

## 1. Опис навчальної дисципліни

Характеристика навчальної дисципліни	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Загальні показники навчальної дисципліни			
		денна форма навчання		заочна форма навчання	
Кількість кредитів: <b>10,0</b>	<b>Галузь знань</b> 14 – Електрична інженерія  <b>Спеціальність</b> 141 – «Електроенергетика електротехніка та електромеханіка»  <b>Освітня програма</b> Електромеханіка  <b>Рівень вищої освіти:</b> перший бакалаврський	<b>Рік підготовки:</b>			
Загальна кількість годин: <b>300</b>		2		2	
Модулів: 4		<b>Семестр</b>			
Змістових модулів: 4		3-й	4-й	3-й	4-й
Курсова робота/проект: <b>4 семестр</b>		<b>Лекції</b>			
Підсумковий контроль: <b>диф. залік / іспит</b>		27 год.	36 год.	10 год	10 год
		<b>Практичні, семінарські</b>			
		9 год.	27 год.	5 год.	5 год.
		<b>Лабораторні</b>			
	18 год	18 год.	5 год.	5 год.	
	<b>Самостійна робота, год</b>				
	66	99	160	100	

**Викладач: Проценко Д. П.**  
**Мова викладання : українська**

## 2. Передумови для вивчення дисципліни

Дисципліна «Обчислювальна техніка та алгоритмічні мови» базується на знаннях та вміннях, отриманих студентами під час вивчення дисциплін «Фізика» та «Теоретичні основи електротехніки» вивчення дисципліни сприяє формуванню базових знань, необхідних для вивчення дисциплін «Мікропроцесорні пристрої», «Системи керування електроприводами» «Автоматизація технологічних комплексів».

## 3. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета вивчення дисципліни.** отримання студентами теоретичних і практичних знань з основ схемотехніки аналогових та цифрових електронних вузлів та пристроїв, ознайомлення з методами їх аналізу та проектування

**Завдання вивчення дисципліни.** Надати студентам теоретичну та практичну підготовку в області проектування та експлуатації технічних засобів сучасної електронної техніки.

**Програмні результати вивчення дисципліни.** Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

***вміти:***

вибирати електронні компоненти для заданих умов роботи електронних пристроїв; читати структурні та принципові схеми аналогових та цифрових пристроїв; проектувати електронні пристрої з використанням сучасних компонентів; виконувати розрахунки, пов'язані з вибором параметрів та режимів роботи пристроїв, що проектуються; використовувати одержані знання при експлуатації аналогової та цифрової техніки;

***знати:***

принцип роботи та характеристики електронних компонентів, принципи функціонування основних аналогових та цифрових пристроїв та їх базових структурних елементів; особливості схемотехніки аналогових та цифрових пристроїв; методи аналізу аналогових та цифрових пристроїв; апаратні можливості та базові прийоми програмування мікроконтролерів; класифікацію та умовні позначення інтегральних мікросхем.

**Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач освіти в результаті вивчення дисципліни.**

Здатність використовувати та впроваджувати нові технології в електричних системах та комплексах, брати участь в модернізації та реконструкції електротехнічного та електромеханічного обладнання, електричних пристроїв, систем та комплексів.

На позааудиторну роботу виносяться вивчення окремих тем курсу, підготовка до лабораторних занять та колоквиумів, виконання завдань СРС написання курсового проекту.

## **4. Програма навчальної дисципліни**

### **Змістовий модуль 1**

Тема 1. Основні типи та характеристики електронних компонентів

### **Змістовий модуль 2**

Тема 2. Схеми на операційних підсилювачах

### **Змістовий модуль 3**

Тема 3. Основні елементи цифрової електроніки;

### **Змістовий модуль 4**

Тема 4. Схемотехніка цифрових елементів послідовної логіки.  
Схемотехніка з використанням цифрових мікросхем та загальна характеристика мікропроцесорних пристроїв

### 5. Теми семінарських занять (не передбачено)

### 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
1	Розрахунок основних електричних параметрів електронних схем	1
2	Розрахунок схем з використанням резисторів	1
3	Розрахунок кіл з конденсаторами, інтегруючі та диференціюючі кола	1
4	Застосування котушок індуктивності, особливості перетворювачів постійного струму	1
5	Розрахунок випрямлячів та електричних кіл із діодами	2
6	Розрахунок базових схем із застосуванням біполярних транзисторів	2
7	Особливості використання польових транзисторів в силовій електроніці	2
8	Розрахунок базових схем на ОП	2
9	Прості аналогові пристрої на ОП	4
10	Розробка схем цифрових пристроїв	4
11	Практичні питання реалізації цифрових пристроїв	4
11	Розрахунок часозадаючих вузлів цифровій електроніці	1
12	Реалізація логічних функцій з використанням ПЛІС	2
	Всього	27

### 7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
1	Дослідження резистивного подільника напруги	2
2	Дослідження характеристик R-C кола	2
3	Дослідження електронних схем з використанням напівпровідникових діодів	2
4	Дослідження характеристик та базових схем вмикання біполярного транзистора	2
5	Стабілізатор струму та напруги на базі операційного підсилювача	2
6	Дослідження схем електронних ключів на базі біполярних транзисторів	2
7	Дослідження характеристик та базових схем вмикання польових транзисторів	2
8	Дослідження резистивного подільника напруги	2
9	Дослідження основних схем включення операційних підсилювачів	2
10	Дослідження генераторів імпульсів на операційних підсилювачах	2
11	Реалізація апаратного ШПП на базі операційних підсилювачів	2
12	Дослідження активних фільтрів на базі операційних підсилювачів	2
13	Дослідження стабілізатора напруги на базі операційного підсилювача	2
14	Вивчення правил побудови та методики дослідження цифрових елементів автоматики із застосуванням інструментарія програми місго-сар.	2
15	Вивчення роботи пакету місго-сар та здійснення перетворення та дослідження логічних схем	2
16	Побудова внутрішньої схеми та дослідження характеристик тригерів різних	2

	типів	
17	Вивчення роботи пакету micro-sap та розробка схеми дільника частоти	2
18	Розробка схеми та дослідження характеристик розподільвача тактів на логічних елементах.	2
	Всього	36

## 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	(денна форма навчання)	2
1.	Вступ. Мета та задачі курсу. Поняття електроніки.	2
2.	Сигнали в електронних схемах.	2
3.	Пасивні елементи електронних схем. Резистори (позначення характеристики, маркування, різновиди, застосування).	2
4.	Подільник напруги на резисторах, регулятор струму та потенціометрі.	2
5.	Пасивні елементи електронних схем. Конденсатори (позначення характеристики, маркування, різновиди, застосування).	2
6.	R-C коло та R-L коло – основні характеристики характеристики, застосування в електронних колах.	2
7.	Електропровідність напівпровідників. p-n перехід фізичні властивості, принцип роботи напівпровідникового діода. Загальні відомості про застосування діодів в електроніці. Характеристика схем однофазних випрямлячів.	2
8.	Характеристика стабілітронів, розрахунок параметричного стабілізатора.	2
9.	Принцип та режими роботи біполярного транзистора.	2
10.	Загальна характеристика основних схем включення транзистора.	2
11.	Транзисторний підсилювач за схемою із спільним емітером. Основні режими роботи Стабілізація точки спокою транзистора.	2
12.	Транзисторний ключ. Втрати в транзисторі в режимі ключа. Захист транзисторних схем від перенапруг. Схема Дарлінгтона, комплементарні транзистори.	2
13.	Генератори імпульсів на транзисторах.	2
14.	Польові транзистори (ПТ). Загальна характеристика, позначення, принцип роботи, типи ПТ та їх характеристики, переваги та недоліки перед біполярними.	2
15.	Ключі на польових транзисторах, перехідні процеси вмикання та вимикання ПТ. Ефект Міллера.	2
16.	Схеми ключів на ПТ, Особливості керування полумостової та мостовою схемою.	2
17.	Зворотні зв'язки в підсилювачах. Характеристика ідеального підсилювача.	2
18.	Внутрішня структура та характеристики операційних підсилювачів (ОП), сфера застосування ОП.	2
19.	Основні параметри операційних підсилювачів: амплітудні характеристики, параметри несиметрії, вхідні та вихідні опори.	2
20.	Динамічні властивості операційних підсилювачів, показники нестабільності ОП. Похибки схем на ОП.	2
21.	Схеми підсилювачів на операційних підсилювачах (ОП) та їх	2

	характеристика, повторювач.	
22.	Інструментальні підсилювачі.	2
23.	Застосування ОП для вимірювання струму та напруги.	2
24.	Компаратор, суматор, схема що реалізує операцію віднімання сигналів, диференційна схема вмикання ОП.	2
25.	Генератори імпульсів на ОП.	2
26.	Схеми одновібраторів на ОП.	2
27.	Апаратний ШІМ на ОП. Тригер Шмітта на ОП.	2
28.	Схеми активних фільтрів на ОП.	2
29.	Диференціатор та інтегратор на ОП, піковий детектор на ОП.	2
30.	Схеми логарифматора і антилогорифматора на операційних підсилювачах.	2
31.	Захист входів та виходів ОП, підсилення вихідного струму ОП.	2
32.	Стабілізатор струму та напруги на ОП.	2
33.	Цифрові сигнали в електронних системах обробки інформації та керування. Загальна характеристика аналогових та цифрових засобів і систем. Термінологія.	2
34.	Форми представлення чисел в цифровій обчислювальній техніці. Цифрові автомати. Класифікація, параметри та умовні графічні позначення цифрових ІМС.	2
35.	Методи переведення чисел з однієї системи позиційного обчислення в Іншу. Способи представлення від'ємних чисел в позиційних системах обчислення. Форми представлення чисел в ЕОМ.	2
36.	Закони алгебри Буля. Таблиці істинності для елементарних логічних елементів та діаграми змін вхідних та вихідних сигналів.	2
37.	Характеристика логічних мікросхем побудованих на базі КМОП елементів.	2
38.	Логічні функції однієї та двох змінних. Базові елементи логіки (ТТЛ, ЕЗЛ, КВДП, ІЗЛ).	2
39.	Параметри ІМС логіки різних типів та вибір серій ІМС. Система умовних графічних позначень та шифрів мікросхем. Пошуково-довідковий апарат. Взаємозамінність цифрових логічних мікросхем.	2
40.	Правила побудови принципових схем цифрових автоматів по логічним виразам.	2
41.	Синтез безконтактних пристроїв на логічних елементах по релейним аналогам.	2
42.	Мінімізація логічних функцій.	2
43.	Шифратори. Дешифратори. Перетворювачі кодів.	2
44.	Мультиплексори. Демультіплексори.	2
45.	Правила знаходження суми чисел в бінарній формі. Одно- та багаторозрядні, повні та неповні суматори, цифрові компаратори. Арифметико-логічні вузли.	2
46.	Принципи функціонування послідовних схем.	2
47.	Тригери. Різновидності тригерів (асинхронні RS - тригери; синхронні JK -, RS -, T -, D - тригери).	2
48.	Застосування тригерів, двоступеневі тригери.	2
49.	Таблиці істинності, часові діаграми роботи, схеми ввімкнення, які дозволяють одержувати потрібні елементи з уніфікованих зразків (різних) базових схемотехнологій послідовної логіки.	2
50.	Регістри паралельного, послідовного та паралельно-послідовного типу.	2

51.	Особливості функціонування та використання регістрів виконаних апаратно або на основі тактованих тригерів.	2
52.	Лічильники імпульсів підсумовуючі, лічильники що віднімають, реверсивні, та лічильники з довільним коефіцієнтом рахування.	2
53.	Параметри лічильників, які необхідно враховувати при їх виборі. Лічильники послідовного та паралельного типів.	2
54.	Лічильники з попереднім встановленням початкового стану.	2
55.	Кільцеві розподільники імпульсів (реверсивні та нереверсивні).	2
56.	Силові виконавчі елементи цифрових систем на основі імпульсних генераторів з оптронними перемикачами.	2
57.	Класифікація та основні характеристики напівпровідникових запам'ятовуючих пристроїв (ЗП).	2
58.	Постійні ЗП. Статичні та динамічні оперативні ЗП.	2
59.	Пам'ять на приладах з зарядовим зв'язком та на циліндричних магнітних доменах.	2
60.	Організація блоків ЗП. Головні серії ІМС ЗП та їх функціональний склад. Зовнішні ЗП. Програмовані логічні матриці.	2
61.	Схеми та характеристики генераторів імпульсів на логічних елементах. Аналоговий компаратор.	2
62.	АЦП з послідовним наближенням. Цифровий компаратор.	2
63.	Цифроаналоговий перетворювач.	2
64.	Характеристики мікросхем ЦАП та АЦП.	2
65.	Стандартні схеми включення мікросхеми таймера NE555.	2
66.	Синтез пристроїв на основі мікросхем логіки. Статична та динамічна індикація на основі логічних мікросхем. Таймери на лічильниках.	2
67.	Схемотехніка цифрових перемикачів на основі пріоритетних шифраторів. Розробка цифрових пристроїв сигналізації.	2
68. 3	Кварцова стабілізація частоти цифрових генераторів.	2
69.	Усунення брязкоту механічних контактів з використанням цифрових логічних елементів.	2
70.	Схема та розрахунок частотного детектора на лічильниках.	2
71.	Загальні поняття про мікропроцесорні пристрої. Узагальнена структура мікроконтролера. Характеристика мікроконтролерів Microchip.	2
72.	Загальна характеристика мікроконтролера PIC16F628A.	2
73.	Способи та схеми тактування мікроконтролерів.	2
74.	Коло живлення та скиду. Підключення зовнішніх виконавчих пристроїв до мікроконтролера.	2
75.	Інтегроване середовище розробки програми мікроконтролера MPLAB. Програматори та дебагери.	2
76.	Організація та типи пам'яті мікроконтролера способи адресації пам'яті даних.	3
77.	Порти вводу-виводу мікроконтролера – структура, ініціалізація, характеристики, приклади застосування.	3
78.	Система команд мікроконтролера. Типові алгоритми застосування команд.	3
79.	Основи асемблер для типових задач керування портами вводу-вивода.	3
80.	Команди керування – синтаксис, операнди приклади застосування.	3
	<b>Всього</b>	<b>165</b>

## **9. Індивідуальні завдання**

Обсяг і зміст індивідуальної роботи студента з дисципліни залежить від форми навчання студента. Студенти заочної форми навчання виконують контрольну роботу відповідно до рекомендацій, наведених у [3].

## **10. Методи навчання**

Лекція, зокрема, з використанням технічних засобів навчання, лабораторні роботи, підготовка до лабораторних робіт, доповіді науково-дослідного характеру, зокрема, на щорічну науково-технічну конференцію викладачів, співробітників та студентів ВНТУ.

В якості технічних засобів навчання використовуються:

- лекційна аудиторія з мультимедійним проектором;
- клас, обладнаний вісьмома комп'ютерами з процесорами Athlon 2,4 GHz.

## **11. Засоби діагностування результатів навчання**

Протягом вивчення дисципліни передбачається поточний та підсумковий форми контролів знань студентів.

Поточний контроль проводиться шляхом фронтального, індивідуального чи комбінованого опитування студентів в результаті написання колоквиумів та захисту виконаних лабораторних робіт. Колоквиуми можуть проводитись за допомогою таких методів:

- письмової контрольної роботи;
- складання тестів у електронній системі університету;
- складання тестів у електронній системі університету та додаткової письмової контрольної роботи (додатково оголошується розподіл балів за складання тестів та виконання письмової роботи із загальної кількості балів, відведених на колоквиум).

Метод написання та максимально дозволений час колоквиуму оголошується студентам на першому тижні навчального семестру.

Підсумковий контроль знань студентів проводиться шляхом складання диференційованого заліку за темами, що охоплюють весь курс дисципліни. Диференційований залік може проводитись за допомогою таких методів:

- письмової роботи;
- складання тестів у електронній системі університету;
- складання тестів у електронній системі університету та додаткової письмової роботи (додатково оголошується розподіл балів за складання тестів та виконання письмової роботи із загальної кількості балів, відведених на підсумковий контроль).

Метод та максимально дозволений час складання підсумкового контролю оголошується студентам на першому тижні навчального семестру.

## 12. Розподіл балів, які отримують студенти

Вивчення дисципліни за кредитно-модульною системою (КМС) студентами денної форми навчання проводиться у відповідності з положенням про кредитно-модульну систему організації навчального процесу у ВНТУ. Нижче наведено трудомісткість дисципліни.

<i>Модуль 1</i>		<i>Модуль 2</i>	
Лаб. робота №1	5	Лаб. робота №5	5
Лаб. робота №2	5	Лаб. робота №6	5
Лаб. робота №3	5	Лаб. робота №7	5
Лаб. робота №4	5	Лаб. робота №8	5
СРС№1	5	СРС№2	5
Колоквіум 1	25	Колоквіум 2	25
Сума за модуль 1	50	Сума за модуль 1	50
<b>Сума за семестр 100 балів</b>			

<i>Модуль 3</i>		<i>Модуль 4</i>	
Лаб. робота №9	4	Лаб. робота №13	4
Лаб. робота №10	4	Лаб. робота №14	4
Лаб. робота №11	4	Лаб. робота №15	4
Лаб. робота №12	4	Лаб. робота №16	4
СРС№1	4	СРС№2	4
Колоквіум 1	17	Колоквіум 2	17
Сума за модуль 1	37	Сума за модуль 1	37
<b>Сума за семестр 74 балів</b>			

## 13. Критерії оцінювання знань, умінь та навичок студентів

Загальна оцінка студента за результатами КМС залежить від суми набраних протягом третього теоретичного семестру балів (до 100 балів) або четвертого теоретичного семестру балів (до 74 балів) та іспиту (до 26 балів), і визначається за таблицею.

Якщо студент за результатами виконання завдання протягом семестру отримав бальну оцінку на рівні F, то він має право пройти повторний курс вивчення дисципліни відповідно до «Тимчасового положення про порядок ліквідації академічної заборгованості, академічної різниці та надання платної послуги з проведення занять з вивчення окремої навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом».



Рівень компетентності	За національною шкалою	За шкалою ЕКТС	Критерії оцінювання
IV Високий (творчий) «5»	Відмінно (90 – 100)	A	Виставляється, якщо при відповіді на питання виявлено всебічні, систематизовані, глибокі знання матеріалу, який виноситься на контроль, уміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, знання основної і додаткової літератури, передбаченої програмою на рівні творчого використання.
III Достатній (конструктивний) «4»	добре «4+» (82 – 89)	B	Повні знання з питань і задач, що стоять перед студентом. Уміння викладати основні ідеї. Вміння професійно відстоювати свою точку зору. Припускаються несуттєві неточності у викладенні матеріалу та у відповідях.
	добре «4» (75 – 81)	C	Достатньо повні знання з поставлених питань і задач. Вміння викладати основні ідеї. Здатність самостійно застосовувати вивчений матеріал на рівні стандартних ситуацій, наводити окремі власні приклади на підтвердження власних тверджень. Вміння доводити правильність своїх рішень. Несуттєві неточності у відповідях та деякі нераціональності при програмуванні задач.
II Середній (репродуктивний) «3»	задовільно «3+» (64 – 74)	D	Студент може відтворити значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання та розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати матеріал, робити висновки та розробляти програмні блоки. Пояснення неповні, нелаконічні, не завжди точні. Відповіді на питання неповні, містять неточності, при програмуванні застосовуються не найраціональніші рішення.
	задовільно «3» (60 – 63)	E	Задовільні знання програмного матеріалу на рівні вищому за початковий. Здатність за допомогою викладача логічно відтворювати значну частину матеріалу. При відповіді на запитання виникають труднощі у деяких положеннях, відповіді не повні, програми пишуться нераціонально, не використовуються всі ефективні засоби програмування.
I Низький «2»	«незадовільно з можливістю повторного складання» 2 (35 – 59)	FX	Теорією володіє на рівні фрагментів, викладає матеріал уривчасто. Утруднюється в обґрунтуванні рішень, на запитання викладача дає неправильні відповіді (40-60%), пояснення не до ладу. Самостійно, без допомоги викладача, не може сформулювати алгоритм рішення задачі. Програми не раціональні та неефективні, при програмуванні використовуються лише прості конструкції.
	«незадо-	F	Теорією володіє на рівні фрагментів, викладає

	<p>вільно з обов'язко- вим повторним вивченням дисципліни » 2 (0 – 34)</p>		<p>матеріал уривчасто. Утруднюється в обґрунтуванні рішень, на запитання викладача дає неправильні відповіді (60-100%). Самостійно, без допомоги викладача, не може сформулювати алгоритм рішення задачі.</p>
--	--	--	---

## 14. Рекомендована література та інформаційні ресурси

### Базова література

1. Новиков Ю.В. Основы цифровой схемотехники. Базовые элементы и схемы. Методы проектирования. / Ю.В. Новиков.– М.: Мир, 2001. – 379 с.
2. Прянишников В.А. Электроника: Полный курс лекций. / В.А. Прянишников – 4-е изд. – СПб.: Корона принт, 2004. – 416 с.
3. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Електроніка та мікросхемотехніка» для студентів напряму 0925 – автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології / Укл.: Є.Г. Скуратов, Ю.В. Полушко.– Дніпропетровськ: НМетАУ, 2008. – 42с.
4. Хилл У. Искусство схемотехники / У. Хилл, П. Хоровиц. - М: Мир, 1998. - 704с.
5. Титце У. Полупроводниковая схемотехника / У. Титце, К. Шенк.- М.: Мир, 1982. - 512с.
6. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника / Е.П. Угрюмов. – СПб.: БХВ, 2000. – 528 с.
7. Матвійків М.Д. та ін. Елементна база електронних апаратів: Підручник / М.Д. Матвійків, В.М. Когут, О.М. Матвійків. - 2-ге вид. - Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2007. - 428 с.
8. Шпак Ю.А. Программирование на языке С для AVR и PIC микроконтроллеров / Ю.А. Шпак. – К.: «МК-Пресс», 2011.- 544с.

### Додаткова література

1. Схемотехніка електронних систем: Підручник у 3 кн. / В. І. Бойко, А. М. Гуржій, В. Я. Жуйков та ін. — 2-ге вид., допов. і переробл. — К.: Вища шк., 2004. — 423 с.: іл.
2. Брей Б. Применение микроконтроллеров PIC18. Архитектура, программирование и построение интерфейсов с применением С и ассемблера: пер. с англ. / Б. Брей. – СПб: «КОРОНА-ВЕК», 2008. - 576с.

### Інформаційні ресурси

1. Основи електроніки. Практичні заняття: Методичні вказівки до практичних та самостійних занять з дисципліни “Основи електроніки” для студентів денної та заочної форми навчання напряму підготовки 6.050701 – “Електромеханіка та електротехнології” / Укл.: Ревко А.С.,

Гусев О.О. – Чернігів: ЧДТУ, 2012. – 26 с. ( Электронний документ.)

Режим доступу:

<http://inel.stu.cn.ua/~asr/forstudent/files/OsnoviElektroniki.pdf>

2. Егоров, Н. М. Электроника. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : конспект лекций / Н. М. Егоров. – Электрон. дан. (3 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – Режим доступу: [http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/48/u\\_lectures.pdf](http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/48/u_lectures.pdf) (дата звернення 12.09.2012). — Назва з екрана.

1.