Затверджено Вченою Радою ОНУ

імені І.І. Мечникова

від “20”грудня 20 16 р. № 4

**Одеський національний університет імені І.І.Мечникова**

(повна назва вищого навчального закладу)

Кафедра

*Комп’ютерних систем та технологій*

“**ЗАТВЕРДЖУЮ**”

Проректор з науково-педагогічної роботи

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (П.І.Б.)

“\_\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Комп’ютерна електроніка**

(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти

**бакалавр**

Спеціальність

**123 «Комп’ютерна інженерія»**

(код і назва спеціальності (тей)

Інститут/факультет

**Математики фізики та інформаційних технологій**

(назва інституту, факультету)

21

20

20\_\_ – 20\_\_\_\_

Робоча програма складена на основі навчальної програми з дисципліни «**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_»** .

**Комп’ютерна електроніка**

(назва навчальної дисципліни)

Розробники:(вказати прізвища, наукові ступені, вчені звання та посади розробників).

Шугайло Юрій Борисович канд. фіз.-мат. наук, доцент

КСТ

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

серпня

Протокол № \_\_\_ від. “\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ р.

20

1

28

Гунченко Ю.О.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)

(підпис) (прізвище та ініціали)

МФІТ

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ факультету/інституту

Протокол № \_\_\_ від. “\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ р.

Голова НМК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)

Савастру О.В.

(підпис) (прізвище та ініціали)

КСТ

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_ від. “\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ р.

Гунченко Ю.О.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)

(підпис) (прізвище та ініціали)

КСТ

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Протокол № \_\_\_ від. “\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ р.

Гунченко Ю.О.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)

(підпис) (прізвище та ініціали)

# **Опис навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Найменування показників | Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти | Характеристика навчальної дисципліни | |
| ***денна форма навчання*** | ***заочна форма навчання*** |
| Загальна кількість: кредитів – 4  годин – 52  залікових модулів – 3  змістових модулів – 3  ІНДЗ\* – \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (вид завдання) | Галузь знань  **Комп’ютерна інженерія**  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (шифр і назва)  Спеціальність \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  **123 Комп’ютерна інженерія**  (код і назва)  Спеціалізації:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (назва)  Рівень вищої освіти:  **Бакалавр** | Нормативна / за вибором (ВНЗ/студента)  *нормативна* | |
| ***Рік підготовки:*** | |
| 2-й | 2-й |
| ***Семестр*** | |
| 3-й | 3-й |
| ***Лекції*** | |
| 34 год. | 12 год. |
| ***Практичні, семінарські*** | |
| год. | год. |
| ***Лабораторні*** | |
| 18 год. | 6 год. |
| ***Самостійна робота*** | |
| 68 год. | 102 год. |
| у т.ч. ІНДЗ\*: - год. | |
| Форма підсумкового контролю:  *Залік / Екзамен* | |

\* – за наявності

1. **Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Мета** Дисципліна **«**Комп’ютерна електроніка» є обов’зковою нормативною дисципліною професійно–орієнтованого циклу для підготовки бакалавра по напрямку **123 «Комп’ютерна інженерія»** Метою дисципліни є вивчення основ фізичної реалізації і процесів в електронних приборах, ознайомлення з характеристиками і основними параметрами напівпровідникових пристроїв, типових функціональних блоків і вузлів аналогових пристроїв.

**Завдання** Курс комп’ютерної електроніки базовий для вивчення дисциплін пов’язаних технічною складовою обчислювальної техніки: комп’ютерна схемотехніка, архітектура ЕОМ, периферійні пристрої, комп’ютерні мережі, комп’ютерні системи та ін. В ході вивчення завданням є ознайомлення з основами матеріалознавства, вивчення фізичних процесів в напівпровідникових пристроях, аналіз властивостей pn-переходу та пристроїв на його основі, вивчення характеристики електронних пристроїв та типових вузлів на їх основі

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних **компетентностей**:

КСО.01-08; КІ.01-04; КЗП.01-02

***Компетентності соціально – особистісні КСО:***

1. Відповідальність, турбота про якість роботи, що виконується
2. Чесність
3. Порядність
4. Організованість
5. Дисциплінованість
6. Розуміння необхідності дотримання правил безпеки життєдіяльності та виконання вимог охорони праці
7. Правова грамотність
8. Орієнтація на досягнення життєвого успіху та здорового способу життя

***Компетентності інструментальні КІ:***

1. Здатність до дослідницької роботи
2. Здатність аналізувати та синтезувати науково-технічну, природничо-наукову та загальнонаукову інформацію
3. Професійне володіння комп’ютером та інформаційними технологіями
4. Здатність до письмової й усної комунікації рідною мовою

**Компетентності професійні**

***загально-професійні КЗП:***

1. Здатність використовувати математичний апарат під час розв’язання прикладних і наукових завдань в області комп’ютерної інженерії
2. Здатність розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення, компоненти комп’ютерних систем та мереж, Інтернет-додатків, міроконтролерних систем з використанням сучасних методів і мов програмування, а також засобів і систем автоматизації проектування тощо, з урахуванням вимог до його якості, надійності та виробничих характеристик

**Очікувані результати навчання.**У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

***знати****:* Основні закони сучасної електроніки. Основні принципи побудування напівпровідникових матеріалів з різним типом провідності. Утворення p-n – переходу, його головні властивості. Побудування та принцип дії електронних компонентів з p-n – переходом (діоди, транзистори). Основні затосування вказаних компонентів. Та основні схемотехнічні конструкції побудовані на них. Принцип підсилювання, основні відомості про операційні підсилювачі.

***вміти*:** Розрізняти і класифікувати проблеми фізичної реалізації інформаційних процесів в електронних приборах Виконувати синтез і аналіз одиночних каскадів напівпровідникових пристроїв у відповідності з їх параметрами і параметричними співвідношеннями з урахуванням їх динамічних і статичних характеристик Узагальнювати динамічні показники електронних пристроїв , застосовуючи поняття періодичної, перехідної і імпульсної характеристики розраховувати типові функціональні блоки і вузли аналогових пристроїв Розраховувати базові логічні і цифрові елементи.

1. **Зміст навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1. Введення в електроніку. Основи аналогових та імпульсних електронних приладів**

**Тема 1.** Радіоелектронні елементи електронної техніки

* 1. Резистори. Загальні відомості. Номінування. Загальна уява про конструкції. Позначення на схемах. Основні прийоми застосування.
  2. Конденсатори. Ємність. Номінування. Загальна уява про конструкції. Позначення на схемах. Основні прийоми застосування.
  3. Індуктивність. Індуктори. Номінування. Загальна уява про конструкції. Позначення на схемах. Основні прийоми застосування.
  4. Трансформатори. Загальна уява про конструкції. Позначення на схемах. Основні відомості про живлення електронної апаратури.

**Тема 2** . Напівпровідники. Відомості про застосування в радіоелектроніці

* 1. Загальні відомості про устрій твердого тіла, початки зонної теорії та класифікації твердих тіл з точки зору зонної теорії.
  2. Огляд напівпровідників які застосовуються у сучасній електроніці. Утворення провідників з різним типом провідності. Створення p-n – переходу. Елементарна ілюстрація дії p-n – переходу у рамках валентної моделі з доповненнями з зонної моделі.

**Змістовий модуль 2.** **Пристрої Аналогової та Цифрової електроніки.**

**Тема 3.** Напівпровідниковий діод – прилад з одним p-n – переходом.

* 1. Конструкція, класифікація, види, позначення на схемах.
  2. Випрямляючий діод. Одно- та Двополуперіодний випрямлював.
  3. Діод Зенера. Схема стабілізації напруги.
  4. Світло та фотодіоди
  5. Блок живлення побудований на випрямляючих діодах.
  6. Виконання логічних операцій випрямляючими діодами.

**Тема 4** . Транзистори

* 1. Біполярні транзистори . Структури pnp та npn. Конструкція, класифікація, види, позначення на схемах.
  2. Включення транзистора. Схема включення з Загальним Емітером (ЗЕ). Транзистор як перемикач, у цифровій техніці – Інвертор.
  3. Польові транзистори. Структури з керуємим p-n – переходом, та структури типу «Метал-діелектрик-напівпровідник». Конструкція, класифікація, види, позначення на схемах.
  4. Виконання логічних операцій транзисторами.

**Змістовий модуль 3. Інтегральні схеми**

**Тема 5.**  Підсилювачі. Інтегральні схеми

* 1. Принцип підсилення. Загальні відомості про підсилювачі. Операційні підсилювачі.
  2. Математичні операції які виконують операційні підсилювачі.
  3. Цифрові мікросхеми. Основні відомості про технологію виготовлення.

**4. Структура навчальної дисципліни**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назви тем | Кількість годин | | | | | | | | | |
| Денна форма | | | | | Заочна форма | | | | |
| Усього | у тому числі | | | | Усього | у тому числі | | | |
| л | п/с | лаб | ср |  | л | п/с | лаб | ср |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| **Змістовий модуль 1**. **Основи аналогових та імпульсних електронних приладів** | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Радіоелектронні елементи електронної техніки | 12 | 8 |  | 4 | 14 | 4 | 2 |  | 2 | 19 |
| Тема 2 Напівпровідники. Відомості про застосування в радіоелектроніці | 6 | 6 |  |  | 20 | 2 | 2 |  |  | 20 |
| Разом за змістовим модулем 1 | 18 | 14 |  | 4 | 34 | 6 | 4 |  | 2 | 39 |
| **Змістовий модуль 2.** **Пристрої Аналогової та Цифрової електроніки.** | | | | | | | | | | |
| Тема 3 Напівпровідниковий діод – прилад з одним p-n – переходом | 16 | 8 |  | 8 | 11 | 4 | 2 |  | 2 | 22 |
| Тема 4 Транзистори | 14 | 8 |  | 6 | 12 | 4 | 4 |  | 2 | 22 |
| Тема 5 Підсилювачі. Інтегральні схеми | 4 | 4 |  |  | 11 | 2 | 2 |  |  | 22 |
| Разом за змістовим модулем 2 | 32 | 20 |  | 12 | 34 | 10 | 8 |  | 4 | 66 |
| ІНДЗ\* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Усього годин | 52 | 34 |  | 18 | 68 | 18 | 12 |  | 6 | 105 |

\* – за наявності

**5. Теми семінарських занять**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва теми | Кількість  годин |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| ... |  |  |

**6. Теми практичних занять**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва теми | Кількість  годин |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| ... |  |  |

**7. Теми лабораторних занять**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва теми | Кількість  годин |
| 1 | Вимірювальні прибори. Основні принципи вимірювань. Аналоговий та цифровий мультиметри. Осцилографічні вимірювання. Осцилограф. | 2 |
| 2 | Визначення параметрів розгалуженого резистивного кола шляхом порівняння результатів отриманих безпосередньо вимірюванням і одержаних через розрахунки з використанням закону Ома, законів Кірхгофа. Оцінка співпадінь результатів | 2 |
| 3 | Напівпровідникові діоди. Реалізація логічних елементів | 2 |
| 4 | Однофазні напівпровідникові випрямлювачі. | 2 |
| 5 | Біполярний транзистор. Схеми включення. Транзистор як інвертор для цифрової техніки | 2 |
| 6 | Мультивібратор | 2 |
| 7 | Підсилення сигналів. Підсилювачі. Операційні підсилювачі. | 2 |
| 8 | Операційній підсилювачі як елементи обчислювальної техніки. | 2 |
| 9 | Блок живлення. Основні компоненти та принцип дії. | 2 |
| ... |  | 18 |

**8. Самостійна робота**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва теми/ види завдань | Кількість  годин |
| 1 | Зонна теорія твердого тіла. Поняття діелектриків, провідників, напівпровідників. | 4 |
| 2 | Провідники. Електротехнічні властивості металів. Опір та провідність, їх залежності. | 4 |
| 3 | Діелектрики. Процеси, типи і властивості поляризації. Властивості і застосування діелектриків. | 4 |
| 4 | Напівпровідники. Властивості власного напівпровідника. Типи і властивості домішкових напівпровідників. Галузі застосування. | 4 |
| 5 | Властивості pn-переходу. Напівпровідникові діоди. Типи, основні параметри і характеристики діодів. Типові схеми і застосування напівпровідникових діодів. | 6 |
| 6 | Біполярні транзистори (БТ). Принципи функціонування, типи і параметри, схеми включення БТ. Підсилюючі каскади на БТ, основи їх розрахунку, побудова ВАХ. Схеми заміщення і їх параметри. Типові вузли на БТ. | 8 |
| 7 | Польові транзистори (ПТ). Принципи функціонування, типи і параметри, схеми включення ПТ. Підсилюючі каскади на ПТ, основи їх розрахунку, побудова ВАХ. | 6 |
| 8 | Тиристорна структура. Структура і основи функціонування динистора, тиристора, симистора. Типові вузли на тиристорах. | 4 |
| 9 | Диференційні підсилювачі. Схемотехніка, особливості, розрахунок, застосування діф. підсилювачів. | 6 |
| 10 | Зворотні зв’язки (ЗЗ). Поняття ЗЗ, позитивний та негативний ЗЗ, їх вплив на функціонування електронних схем. | 6 |
| 11 | Операційні підсилювачі (ОП). Побудова та основні властивості ОП. Ідеальні та реальні ОП, синтез і розрахунок типових схем на їх основі. Аналогові обчислювальні машини. | 8 |
| 12 | Стабілізатори і регулятори напруги. Параметричні та компенсаційні стабілізатори постійної напруги. Імпульсні стабілізатори і перетворювачі. Регулювання змінної напруги. Типові вузли і блоки регуляторів напруги. | 8 |
|  | Разом | 68 |

До самостійної роботи відноситься:

[1] – підготовка до лекцій, практичних, семінарських, лабораторних занять;

[2] – написання рефератів, ессе;

[3] -

**9. Індивідуальне навчально-дослідне завдання**

**10. Методи навчання**

1. Лекція (лекція-доповідь, лекція-бесіда, лекція-дискусія). В ході лекцій за характером логіки пізнання впроваджуються аналітичний, синтетичний, індуктивний та дедуктивний методи. За рівнем самостійної розумової діяльності – проблемний вклад та частково-пошуковий метод.
2. Практичні заняття, які включають практичні розрахункові завдання з ціллю нагадати, покращати розуміння, сформувати навички щодо материалу який викладається.
3. Лабораторні заняття, які включають експериментальні завдання на симулційному программному забезпеченні, або екпериментальному стенді. Мають за мету сформувати у студентів практичні навики щодо проведення екпериментальної роботи.

**11. Методи контролю**

Поточний та підсумковий контроль. Усне опитування, доповіді та реферати, участь у дискусіях та обговореннях, творчі завдання, тестовий контроль.

**12. Питання для підсумкового контролю**

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

*Орієнтовний приклад для заліку*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поточний контроль | | | | | Модульний контроль  ЗАЛІК | Сума балів |
| Змістовий модуль №1 | | Змістовий модуль №2 | | Змістовий модуль №3 |
| Т1 | Т2 | Т3 | Т4 | Т5 | 40 | 100 |
| 10 | 10 | 15 | 15 | 10 |

Т1, Т2 ... Т9 – теми змістових модулів

*Орієнтовний приклад для екзамену*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Поточний контроль | | | Модульний контроль 1 | Модульний контроль 2 | Підсумковий контроль | Сума балів |
| Змістовий модуль 1 | Змістовий модуль 2 | Змістовий модуль3 |
|  |  |  |  |  |  | 100 |

*Приклад оцінювання курсової роботи (проекту)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Пояснювальна записка | Ілюстративна частина | Захист роботи | Сума |
| до \_\_\_ | до \_\_\_ | до \_\_\_ | 100 |

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сума балів за всі види навчальної діяльності | ОцінкаECTS | Оцінка за національною шкалою | |
| для екзамену, курсового проекту (роботи), практики | для заліку |
| 90 – 100 | **А** | відмінно | зараховано |
| 85-89 | **В** | добре |
| 75-84 | **С** |
| 70-74 | **D** | задовільно |
| 60-69 | **Е** |
| 35-59 | **FX** | незадовільно з можливістю повторного складання | не зараховано з можливістю повторного складання |
| 0-34 | **F** | незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни |

**13. Методичне забезпечення**

1. Конспект лекцій.

**14. Рекомендована література**

**Основна**

1. Монк, Саймон Электроника. Теория и практика- 4-е изд.: Пер. с англ./ Саймон Монк, Пауль Шерц. - СПб.: БХВ-Петербург, 2018. -1168 с.
2. Петров К.С. “Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника”:Учебное пособие. – СПб.: «Питер», 2003. – 512 с.
3. Щука А.А. “Электроника” 2- изд. перераб. и доп. Учебн. пособие. – СПб.: БХВ – Петербург, 2008. – 752 с.
4. Точчи Р.Дж., Уидмер Н.С. Цифровые системы. Теория и практика, 8 издание. : Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 1024 с.
5. Ревич Ю. В. Занимательная электроника. — 5-е год., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018. — 672 с.
6. Гололобов В. Н. Электроника для любознательных. - СПб.: Наука и Техника, 2018.-320 с.

**Додаткова**

1. Гринфилд Дж.“Транзисторы и линейные ИС: Руководство по анализу и расчету”. Пер. с англ. – М.: «МИР», 1992. –560 с.
2. Жеребцов И.П.“Основы электроники” – 5-е изд., перераб. и доп. – Л.; «Энергоатомиздат». Ленинградское отделение., 1989. –352 с.
3. Бишоп О. Электронные схемы и системы / пер. с англ. к. т. н. Рабодзей А. Н. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 576 с.
4. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. 12-е изд. Том I: Пер. с нем. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 832 с.
5. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. 12-е изд. Том II: Пер. с нем. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 942 с.
6. Фролов В.А. Электронная техника: учебник: в 2 ч. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. Ч. 1: Электронные приборы и устройства. — 532 с.
7. Фролов В.А. Электронная техника: учебник: в 2 ч. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2015. Ч. 2: Схемотехника электронных схем. — 611 с.
8. Корис Р., Шмидт-Вальтер X. Справочник инженера-схемотехника Москва: Техносфера, 2008. - 608с.
9. Бобровников Л.З. “Электроника” 5 издание, перераб. и доп., - СПб, Питер, 2004. – 560 с.

**15. Електронні інформаційні ресурси**

1. <http://www.cyberforum.ru>
2. <http://radiomaster.com.ua>
3. <http://moskatov.narod.ru/>
4. <http://www.electronics.ru/about>
5. <http://www.cqham.ru/index.html>