

**Державний вищий навчальний заклад
“Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника”**

Кафедра фізики і методики викладання

**ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Фізичні основи інформаційних технологій

Спеціальність 104 - Фізика і астрономія

Фізико-технічний факультет

Івано-Франківськ – 2019

Навчальна програма курсу 104 - Фізичні основи інформаційних технологій для студентів за спеціальністю 104 - Фізика і астрономія „___” _____ 2019 р. – 10 с.

Розробник: Кланічка В.М. В, професор

На навчальна програма затверджена на засіданні кафедри фізики і методики викладання, протокол від “___” _____ 20__ р. № ___

Завідувач кафедри _____ (доц. Ліщинський І.М.)

“___” _____ 20__ р.

Схвалено методичною комісією факультету.

Протокол від “___” _____ 20__ р. № ___

Голова _____ (проф. Яцура М.М.)

“___” _____ 20__ р.

Мета та завдання навчальної дисципліни

Дисципліна «Фізичні основи інформаційних технологій» належить до переліку вибіркових навчальних дисциплін за освітнім рівнем «бакалавр», що пропонуються в рамках циклу професійної підготовки студентів за освітньою програмою «Фізика і астрономія» на третьому році навчання. Вона призначена для вивчення фізичних явищ, методик та технологій, які є основою роботи сучасних комп'ютерів. Детально розглянуто магнітні явища та фізику напівпровідників, їх роль в пристроях запису, відтворення та зберігання інформації. Розглядаються елементи теорії хвиль, оптика та оптичні методи, які використовуються в інформаційних системах. Значну увагу приділено перспективним технологіям комп'ютерної техніки - флуоресцентним, голографічним, квантовим тощо. Вона забезпечує формування у студентів науково-дослідницької професійно-орієнтованої компетентності та спрямована на вивчення теоретичних та практичних питань використання фізичних явищ у комп'ютерній техніці і інформаційних технологіях.

Мета дисципліни «Фізичні основи інформаційних технологій» є вивчення різних фізичних методів (магнітних, напівпровідникових, оптичних, механічних), які покладені в основу функціонування апаратного забезпечення інформаційних систем.

Завдання дисципліни «Фізичні основи інформаційних технологій»:

Відповідно до навчальної програми розглянути магнітні та електричні явища в середовищі, елементи фізики напівпровідникових приладів, хвильову та квантову оптику. Саме ці фізичні явища широко застосовуються в сучасній обчислювальній техніці.

знати:

будову і принцип роботи основних пристроїв функціональної електроніки.

вміти:

читати електронні схеми пристроїв функціональної електроніки, конструювати пристрої функціональної електроніки.

3. Програма навчальної дисципліни

Магнітний запис, зберігання та читання інформації

Магнетика

Магнітний момент магнетика. Орієнтації магнітних моментів атомів.

Намагнічення магнетика. Ліамагнетика, парамагнетика, феромагнетика.

Магнітні властивості феромагнетиків.

Властивості феромагнетиків, що відрізняють їх від ліа- і парамагнетиків.

Ломени і їх розміри. Розташування і намагніченість ломенів.

Фізичні основи принципу запису на магнітний носій та читання з нього.

Гістерезисний характер кривої намагнічення робочого шару.

Відтворення інформації магнітного запису. Головка читання, голова запису.

Пам'ять на магнітній ленті

Пам'ять на магнітній ленті авіаційні «чорні скриньки». Стійкість носія до зовнішнього впливу екстремальних температур, тисків, дії агресивних середовищ тощо.

Пам'ять на магнітній стрічці

Параметри магнітних стрічок.

Матеріал основи, товщина основи.

Феролак, товщина феролаку.

Використання магнітних стрічок.

Запис і читання інформації на магнітну стрічку.

Технології запису даних на магнітну стрічку

Лінійний магнітний запис.

Похило-рялковий магнітний запис.

Переваги неолоки записів.

Системи з похило-рялковим записом (спіральний запис).

Пам'ять на магнітних осердях.

Феритові осердя. Тигер на електронних лампах. Схема передачі інформації між кільцями.

Пам'ять на магнітних дисках

Накопичувач на гнучких магнітних дисках.

Накопичувач на змінних жорстких дисках.

Фізичні основи напівпровідникових пристроїв обчислювальної техніки.

Елементи зонної теорії напівпровідників.

Напівпровідники. Шкала енергій електронів в кристалічній решітці.

Зони. Валентна зона і зона провідності.

Власна провідність напівпровідників. Літки

Ломішкова провідність напівпровідників.

Лондонні акцепторні рівні

Електронно-літковий перехід (n-n-перехід) Літки

Принцип дії напівпровідникового діода із зворотнім струмом.

Використання напівпровідникового діода.

Діод як випрямляч змінного струму.

Стабілізатори напруги

Світловипромінювальні діоди.

Лазерні світловипромінювальні діоди.

Логічні схеми на діодах.

Тунельні діоди.

Фоторезистори та фотодіоди.

Транзистори.

Класифікація транзисторів в комп'ютерній техніці.

Принцип дії біполярного транзистора

Польові транзистори. Принцип дії польового транзистора з управляючим р-п переходом. Принцип дії польового транзистора з ізольованим затвором.

Інтегральні мікросхеми.

Групи інтегральних мікросхем: плівкові, напівпровідникові і гібридні.

Оперативна пам'ять.

Запам'ятовуючі пристрої – КОМ БКАМ ЯКАМ. Переваги і недоліки.

Твердотільні накопичувачі. Флеш-пам'ять.

Архітектура флеш-пам'яті. Архітектура ІАКБ.

Карти пам'яті. Перспективні технології флеш-пам'яті.

Оптичні системи запису та зберігання та читання інформації.

Елементи оптики.

Хвильові процеси. Інтерференція світла. Дифракція світла. Поляризація світла.

Фотоефект.

Лазер і принцип його роботи.

Газові, рідинні та твердотільні лазери (на діелектричних кристалах, напівпровідниках, склі).

Поняття про голографію.

Оптичні технології в комп'ютерній техніці.

Оптичні методи розвитку інформаційних технологій.

Переваги оптичних методів реєстрації, обробки і збереження інформації.

Компакт-диск.

Принцип зчитування інформації з компакт-диску.

СБ-КОМ та технологія їх виготовлення.

СБ-К - диски та технологія їх виготовлення.

Принцип запису на компакт-диску.

Головка читання-запису оптичних компакт-дисків.

Принцип роботи головки читання/запису. Особливості оптичного способу зчитування даних.

Магнітооптичні (МО) технології в комп'ютерній техніці.

Принцип роботи МО-дисків. Принцип читання інформації з МО. Перспективні оптичні технології в комп'ютерній техніці.

Флуоресцентні диски. Переваги флуоресцентних дисків.

Голографічна система запису та зберігання інформації.

Принцип роботи голографічної системи запису/читання.

Переваги голографічної пам'яті.

Квантовий комп'ютер.

Основні роботи над апаратним забезпеченням квантового комп'ютера.

Створення квантового процесора. Створення пристроїв для зберігання квантової інформації (квантова пам'ять). Розробка квантової шини для обміну інформацією.

Квантовий процесор. Квантова пам'ять.

Пристрої виведення та введення інформації.

Електронно-променевий монітор, кінескоп. Електронні промені. Кольоровий електронно-променевий монітор.

Переваги і недоліки.

Монітори електростатичної емісії.

Свічення люмінофорів екранах.

Основа технології 8ЕБ.

Тунельний ефект у плоских мікроскопічних точках оксиду паладію, нанесених на електродну матрицю на задній скляній стінці. Дисплей.

Монітори на основі вуглецевих нанотрубок.

Принцип дії. Люмінофор на основі оксиду цинку.

Електролюмінісцентні екрани.

Принцип дії електролюмінісцентних екранів порошковий люмінофор.

Плазмові монітори.

Принцип дії плазмових моніторів. Переваги і недоліки.

Рідкокристалічні монітори.

Світлодіодні екрани.

Принцип дії світлодіодних екранів.

Дисплеї на органічних світлодіодах.

Проектори. Мікроелектромеханічні системи. Мікродзеркальні проектори.

Проектори на основі технології ТМА. Проектори на основі технології ІМСШ.

Електронний папір. Електронний папір на основі технології Сугіеоп.

Формування зображення за допомогою технології Оугісоп. Електронний папір на основі технології електрозмочування.

Інші пристрої виведення інформації на екран.

Оверхед-проектори: (кодоскопи, графопроєктори). Документ-камери.

Інтерактивні дошки. Лазерні проектори.

Принтери.

Класифікація принтерів. Матричні (голчасті) принтери. Голчасті (матричні) принтери. Рядкові принтери. Кольорові голчасті принтери. Струменеві принтери. П'єзоелектричний метод. Метод газових бульбашок. Кольорові струменеві принтери. Термічні принтери. Сублімаційні та термовоскові принтери. Лазерні технології друку. Функціональна схема лазерного принтера. Лазерні кольорові принтери.

Оптичний датчик миші з напівпровідниковим лазером.

Сканер. Переведення графічної інформації в цифрову. Принцип роботи планшетного сканера. Дігітайзер. Графічний планшет для введення графічних даних (креслення, схеми, плани) від руки безпосередньо в комп'ютер.

Рекомендована література

1. Загальна фізика. Частина II. (за ред. Олексин Л. І., Опленко В. Ф.): Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення [Текст] / - Рівне: НУВГП. 2009. - 457 с.
2. Савельєв И. В. Курс общей физики : В 3 т. [Текст] / И.В. Савельев. - М. : Наука. 1982. - Т. 2.
3. Капцов Л. Н. Физика элементов ЗВМ [Текст] / Л. Н. Капцов. - М. : Из-во МГУ, 1983. - 240 с.
4. Флорес А. Внешние устройства ЗВМ [Текст] / А. Флорес. - М. : Мир, 1977.
5. Розенблат М. А. Магнитные элементы автоматики и вычислительной техники [Текст] / М. А. Розенблат. - М. : Наука. 1974.
6. Мюллер С. Модернизация и ремонт ПК. 17-е издание [Текст] / С. Мюллер. - М. : ООО «И. Л. Вильямс». 2008. - 1360 с.
7. О'лелл Т. Магнитные домены высокой подвижности [Текст] / Т. О'делл. - М. : Мир. 1978.
8. Бобек З. Цилиндрические магнитные домены [Текст] / З. Бобек, З. Делла Торре. - М. 1977.
9. Элементы и устройства на цилиндрических магнитных доменах. Справочник. под ред. Н. Н. Евтихиева, Б. Н. Навмова [Текст] / - М. 1987.
10. Опленко В. Ф.): Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення [Текст] / - Рівне: НУВГП. 2009. - 457 с.
11. Савельєв И. В. Курс общей физики : В 3 т. [Текст] / И. В. Савельев. - М. : Наука. 1982. - Т. 2.
12. Викулин И. М. Физика полупроводниковых приборов [Текст] / И. М. Викулин, В. И. Стафеев. - М. : Советское радио. 1980.
13. Степаненко И. П. Основы теории транзисторов и транзисторных схем [Текст] / И. П. Степаненко. - М. : Энергия. 1977.
14. Мюллер С. Модернизация и ремонт ПК. 17-е издание [Текст] / С. Мюллер. - М. : ООО «И. Д. Вильямс», 2008. - 1360 с.
15. Загальна фізика. Частина II. (за ред. Олексин Д. І., Орленко В. Ф.): Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення [Текст] / - Рівне: НУВГП, 2009. - 457 с.
16. Савельєв И. В. Курс общей физики : В 3 т. [Текст] / И. В. Савельев. - М. : Наука, 1982. - Т. 2.
17. Мюллер С. Модернизация и ремонт ПК,] 7-е издание [Текст] / С. Мюллер. - М. : ООО «И. Д. Вильямс», 2008. - 1360 с.
18. Вениаминов А.В. Оптические системы записи, хранения и отображения информации. Учебное пособие. Изд.1 [Текст] / А. В. Вениаминов, В. Н. Михайлов. - СПб. : СПбГУ ИТМО, 2009. - 94 с.

