

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

**Кафедра фізики і методики викладання**

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**  
Проректор \_\_\_\_\_ С.В. Шарин  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2018 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Фізичні основи інформаційних технологій**

**Фізико-технічний факультет**

**Спеціальність 104 - Фізика і астрономія"**

**Івано-Франківськ – 2018**

**Робоча програма курсу «Фізичні основи інформаційних технологій» для студентів за напрямом підготовки 104 – Фізика і астрономія**  
„\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2018 р. – 10 с.

**Розробник: Кланічка В.М. В, професор**

**Робоча 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.**

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни <b>денна форма навчання</b>
Кількість кредитів 3,0	Галузь знань <b>10 – Природничі науки</b>	<b>Вибіркова</b>
Модулів <b>1</b>	Спеціальність <b>104 – фізика і астрономія</b>	Рік підготовки:
Змістових модулів (тем) <b>4</b>		<b>3-й</b>
Індивідуальне науково-дослідне завдання <b>Реферат, презентація</b>		Семестр
Загальна кількість годин - <b>90</b>		<b>5-й</b>
Тижневих годин для денної форми навчання:  аудиторних – <b>1</b> самостійної роботи студента – <b>4</b>	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <b>бакалавр</b>	Лекції
		<b>14 год.</b>
		Практичні, семінарські
		<b>16 год.</b>
		Лабораторні
		–
		Самостійна робота
<b>60 год.</b>		
Індивідуальні завдання	–	
Вид контролю:	<b>залік</b>	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – **0,5**

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Дисципліна «Фізичні основи інформаційних технологій» належить до переліку вибіркового 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.

### 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 ломенив.

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

Гістерезисний характер кривої намагнічення робочого шару.  
Вітворення інформації магнітного запису. Головка читання, головки 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 нелінійних 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. Дірки

**Ломішкова провідність напівпровідників.**

Ломішкі акцепторні рівні

Електронно-літковий перехід (п.-п. перехід) Ліоли

**Принцип дії напівпровідникового діода із зворотнім струмом.**

**Використання напівпровідникового діода.**

Ліол як випрямляч змінного струму.

Стабілізатори напруги

Світловипромінювальні діоди.

Лазерні світловипромінювальні діоди.

Логічні схеми на діодах.

Тунельні діоди.

Фотопезистори 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.

**Теплотікні 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, графопроектори). 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.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Тема 1. Магнітний запис, зберігання та читання інфомації</b>	6	1	3	–	–	2
<b>Тема 2. Фізичні основи напівпровідникових пристроїв обчислювальної техніки.</b>	6	1	3	–	–	2
<b>Тема 3. Оптичні системи запису та зберігання та читання інформації.</b>	8	2	2	–	–	4
<b>Тема 4. Пристрої виведення та введення інформації.</b>	8	2	3	–	–	3
<b>Разом за змістовим модулем</b>	90	14	16	–	–	6
<b>Усього годин за 1 семестр</b>	90	14	16	–	–	6

#### 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Тема 1. Магнітний запис, зберігання та читання інфомації</b>		
1.	Фізичні основи принципу запису на магнітний носій та читання з нього.	4
2.	Пам'ять на магнітній дротині	
3.	Пам'ять на магнітній стрічці	
4.	Технології запису даних на магнітну стрічку	
5.	Пам'ять на магнітних осердях.	
6.	Пам'ять на магнітних дисках.	
7.	Накопичувач на гнучких магнітних дисках.	
8.	Накопичувач на змінних жорстких дисках.	
<b>Тема 2. Фізичні основи напівпровідникових пристроїв обчислювальної техніки.</b>		

1.	Елементи зонної теорії напівпровідників.	4
2.	Домішкова провідність напівпровідників.	
3.	Принцип дії напівпровідникового діода із зворотнім струмом.	
4.	Використання напівпровідникового діода.	
5.	Транзистори.	
6.	Інтегральні мікросхеми.	
7.	Оперативна пам'ять.	
8.	Твердотільні накопичувачі. Флеш-пам'ять.	
<b>Тема 3. Оптичні системи запису та зберігання та читання інформації. Елементи оптики.</b>		
1.	Лазер і принцип його роботи.	4
2.	Оптичні технології в комп'ютерній техніці.	
3.	Компакт-диск.	
4.	Головка читання-запису оптичних компакт-дисків.	
5.	Магнітооптичні (МО) технології в комп'ютерній техніці.	
6.	система запису та зберігання інформації.	
7.	Квантовий комп'ютер.	
<b>Тема 4. Пристрої виведення та введення інформації.</b>		
1.	Електронно-променевий монітор, кінескоп.	4
2.	Монітори електростатичної емісії.	
3.	Основа технології 8ЕБ.	
4.	Монітори на основі вуглецевих нанотрубок.	
5.	Електролюмінісцентні екрани.	
6.	Плазмові монітори. Рідкокристалічні монітори.	
7.	Світлодіодні екрани. Електронний папір.	
8.	Інші пристрої виведення інформації на екран.	
9.	Принтери. Сканер.	

#### 6. Темі семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	—	

#### 7. Темі лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	—	

#### 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Пам'ять на магнітній дротині. Пам'ять на магнітній стрічці	8
2.	Пам'ять на магнітних осердях. Пам'ять на магнітних дисках.	8



3.	Використання напівпровідникового діода. Транзистори.	8
4.	Інтегральні мікросхеми.	10
5.	Оперативна пам'ять. Твердотільні накопичувачі. Флеш-пам'ять.	8
6.	Компакт-диск. Головка читання-запису оптичних компакт-дисків.	8
7.	Магнітооптичні (МО) технології в комп'ютерній техніці. Голографічна система запису та зберігання інформації.	8
8.	Принцип дії електролюмінісцентних екранів порошкового люмінофор.	8
9.	Плазмові монітори. Рідкокристалічні монітори. Світлодіодні екрани.	8
10.	Електронний папір. Інші пристрої виведення інформації на екран.	8
11.	Принтери.	8

## 9. Індивідуальні завдання

### 10. Методи навчання

Лекції, презентації, практичні заняття, захист рефератів, індивідуальна робота.

### 11. Методи контролю

Поточний контроль, контрольне тестування, співбесіда

### 12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота				
Тема №1	Тема №2	Тема № 3	Тема 4	Сума 100 балів

T1, T2 ... T4 – теми змістових модулів.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
80 – 89	<b>B</b>	добре	
70 – 79	<b>C</b>		
60 – 69	<b>D</b>	задовільно	
50 – 59	<b>E</b>		
26 – 49	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання

0-25	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
------	----------	--	---

### Критерії оцінки відповідей

#### Теоретична підготовка

##### Високий, А, 91\* – 100, відмінно - 5

Студент має глибокі, міцні і систематичні знання всіх положень наукової методології, може не тільки вільно матеріалом, але й самостійно довести існування певних закономірностей, принципів, використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. Відповідь студента відрізняється точністю формулювань, логікою, достатній рівень узагальненості знань

##### Вище середнього, середній В, С, 81 – 90; 71 – 80;

##### дуже добре, добре - 4

Студент знає і може самостійно сформулювати основні методологічні підходи, принципи їх застосування, але не завжди може самостійно здійснити критичний аналіз. Студент може самостійно застосовувати знання в стандартних ситуаціях, його відповідь логічна, але розуміння не є узагальненим.

##### Достатній, D, E, 61 – 70, 51 - 60

##### задовільно, посередньо - 3

Студент відтворює основні поняття і визначення курсу, але досить поверхово, не виділяючи взаємозв'язок між ними, може сформулювати з допомогою викладача основні методологічні положення, знає істотні ознаки (засади) основних підходів та їх відмінність, може записати окремі термінологічні дефініції теоретичного положення за словесним формулюванням і навпаки; допускає помилки, які повною мірою самостійно виправити не може.

##### Низький, FX / F 1 – 51, незадовільно 2

Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлена нечіткими уявленнями про закони і методи. У відповіді цілком відсутня самостійність. Студент знайомий лише з деякими основними

### 13. Методичне забезпечення

1. Рисунки, схеми, мультимедійні матеріали, методичні рекомендації

## 14. 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. Савельев 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. Наумова [Текст] / - М., 1987.
10. Опленко В. Ф.): Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення [Текст] / - Рівне: НУВГП, 2009. - 457 с.
11. Савельев 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. Савельев 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.
19. Капцов Л. Н. Физика элементов ЗВМ [Текст] / Л. Н. Капцов. - М. : Из-во МГУ, 1983. - 240 с.
20. Сороко Л. М. Основы голографии и когерентной оптики [Текст] / Л. М. Сороко. - М. : Наука, 1971.
21. Новиков М.Г. Голографические диски HV<sup>^</sup>
22. Шимони А. Реальность квантового мира [Текст] / А. Шимони // В мире науки - 1988. - № 3.
23. Бауместер Д. Физика квантовой информации [Текст] / Д. Бауместер, А. Зкерт, А. Цайлингер. - М. : Постмаркет, 2002.
24. Валиев К. А. Квантовые компьютеры и квантовые вычисления [Текст] / К. А. Валиев // УФН. - 2005. - №175 (3).
25. Флорес А. Внешние устройства ЗВМ М [Текст] / А. Флорес

М. : Мир, 1977.

26. Мюллер С. Модернизация и ремонт ПК, 17-е издание [Текст] / С. Мюллер. - М. : ООО «И. Д. Вильямс», 2008. - 1360 с.

27. Мухин И. А. Развитие жидкокристаллических мониторов [Текст] / И. А. Мухин // Журнал «ВКОАБСА8ТПЧО Телевидение и радиовещание». - 2005. - №2(46). - С. 55-56.

28. Холидей К. М. Секреты ПК [Текст] / К. М. Холидей. - Київ : Діалектика, 1995. - 413 с.

29. Синдеев Ю.Г. Принтеры: ремонт, обслуговування [Текст]/ Ю. Г. Синдеев. - Ростов на Дону : Феникс, 2001. - 224 с. - (сер. Техномир).

30. Кичак В. М. Засоби оргтехніки та зв'язку. Навчальний посібник [Текст]/ В. М. Кичак, Г. Г. Бортник, О. А. Семенюк. - Вінниця : ВДТУ, 2001.

**15. Доповнення і зміни у робочій програмі на 20\_\_\_\_ - 20\_\_\_\_ н.р.**

**Викладач** \_\_\_\_\_  
підпис

**Кланічка В.М.**

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р.