

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»

Фізико-технічний факультет

Кафедра фізики і методики викладання

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Фізичні основи інформаційних технологій»

Освітня програма – Фізика і астрономія

Спеціальність – Фізика і астрономія

Галузь знань – Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “27” серпня 2018 р.

м. Івано-Франківськ - 2018

ЗМІСТ

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Фізичні основи інформаційних технологій
Викладач (-і)	Кланічка В.М., професор, кандидат фізико-математичних наук
Контактний телефон викладача	0502935801
E-mail викладача	v.klanichka@gmail.com
Формат дисципліни	нормативна
Обсяг дисципліни	3 кредити
Посилання на сайт дистанційного навчання	http://www.d-learn.pu.if.ua/
Консультації	щотижня
2. Анотація до курсу	
<p>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.</p> <p>Означено інформаційну систему як взаємопов'язану сукупність засобів і методів, які використовуються для зберігання, обробки та видачі інформації. 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.</p>	
3. Мета та цілі курсу	
<p>Мета дисципліни «Фізичні основи інформаційних технологій» є вивчення різних фізичних методів (магнітних, напівпровідникових, оптичних, механічних), які покладені в основу функціонування апаратного забезпечення інформаційних систем.</p> <p>Завдання дисципліни «Фізичні основи інформаційних технологій»:</p> <p>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.</p>	

4. Результати навчання (компетентності)

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з фізики та/або астрономії у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що передбачає застосування певних теорій і методів фізики та/або астрономії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності

K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

K04. Здатність бути критичним і самокритичним.

K05. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

K06. Навички міжособистісної взаємодії.

K07. Навички здійснення безпечної діяльності.

K08. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

K09. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

K10. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

K15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, їх місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Спеціальні (фахові) компетентності

K16. Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної фізики та астрономії.

K17. Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики і астрономії при вивченні та дослідженні фізичних та астрономічних явищ і процесів.

K18. Здатність оцінювати порядок величин у різних дослідженнях, так само як точності та значимості результатів.

K19. Здатність працювати із науковим обладнанням та вимірювальними приладами, обробляти та аналізувати результати досліджень.

K20. Здатність виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв'язування фізичних та астрономічних задач і моделювання фізичних систем.

K21. Здатність моделювати фізичні системи та астрономічні явища і процеси.

K22. Здатність використовувати базові знання з фізики та астрономії для розуміння будови та поведінки природних і штучних об'єктів, законів існування та еволюції Всесвіту.

K23. Здатність виконувати теоретичні та експериментальні дослідження автономно та у складі наукової групи.

K24. Здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації.

K25. Здатність самостійно навчатися і опановувати нові знання з фізики,

астрономії та суміжних галузей.

K26. Розвинуте відчуття особистої відповідальності за достовірність результатів досліджень та дотримання принципів академічної доброчесності разом з професійною гнучкістю.

K27. Усвідомлення професійних етичних аспектів фізичних та астрономічних досліджень.

K28. Орієнтація на найвищі наукові стандарти – обізнаність щодо фундаментальних відкриттів та теорій, які суттєво вплинули на розвиток фізики, астрономії та інших природничих наук.

K29. Здатність здобувати додаткові компетентності через вибіркові складові освітньої програми, самоосвіту, неформальну та інформальну освіту

5. Організація навчання курсу

Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	14 год.,
семінарські заняття	16 год.
самостійна робота	60 год.

Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
5	Фізика і астрономія, Середня освіта (фізика)	3	нормативний

Тематика курсу

Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Тема 1. Магнітний запис, зберігання та читання інфомації Магнетики Магнітний момент магнетика. Орієнтації магнітних моментів атомів. Намагнічення магнетика. Діамагнетики, парамагнетики, феромагнетики. Магнітні властивості феромагнетиків. Властивості феромагнетиків, що відрізняють їх від діа- і парамагнетиків. Домени і їх розміри. Розташування і намагніченість доменів. Фізичні основи принципу запису на магнітний носій та читання з нього.	лекція/ с. зан.	1-10	Тестові завдання, практичні заняття. 4 год.	12	01.1 2.20 20

<p>Гістерезисний характер кривої намагнічення робочого шару. Відтворення інформації магнітного запису. Головка читання, голока запису. Пам'ять на магнітній дротині Пам'ять на магнітній дротині 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-рядковий магнітний запис. Переваги недоліки записів. Системи з похило-рядковим 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.</p>					
<p>Тема 2. 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 Домішкова провідність напівпровідників. Донорні акцепторні рівні. Електронно-дірковий перехід (р-н-перехід). Діоди.</p>	лекція/с. зан.	11-17	Тестові завдання, практичні заняття. 4год.	14	01.1 2.20 20

<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Інтегральні мікросхеми. Групи інтегральних мікросхем: плівкові, напівпровідникові і гібридні.</p> <p>Оперативна пам'ять. Запам'ятовуючі пристрої – КОМ, БКАМ, 8КАМ. Переваги і недоліки.</p> <p>Твердотільні накопичувачі. Флеш-пам'ять. Архітектура флеш-пам'яті. Архітектура ІАКБ. Карти пам'яті. Перспективні технології флеш-пам'яті.</p>					
<p>Тема 3. Оптичні системи запису та зберігання та читання інформації. Елементи оптики. Хвильові процеси. Інтерференція світла. Дифракція світла. Поляризація світла. Фотоэффект. 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.</p>	лекція/ с. зан.	18-21	Тестові завдання, практичні заняття. 4 год.	12	01.1 2.20 20

<p>Переваги оптичних методів реєстрації, обробки і збереження інформації.</p> <p>Компакт-диск.</p> <p>Принцип зчитування інформації з компакт-диску.</p> <p>СБ-КОМ та технологія їх виготовлення.</p> <p>СБ-К - диски та технологія їх виготовлення.</p> <p>Принцип запису на компакт-диску.</p> <p>Головка читання-запису оптичних компакт-дисків.</p> <p>Принцип роботи головки читання/запису.</p> <p>Особливості оптичного способу зчитування даних.</p> <p>Магнітооптичні (МО) технології в комп'ютерній техніці.</p> <p>Принцип роботи МО-дисків. Принцип читання інформації з МО. Перспективні оптичні технології в комп'ютерній техніці.</p> <p>Флуоресцентні диски. Переваги флуоресцентних дисків. Голографічна система запису та зберігання інформації.</p> <p>Принцип роботи голографічної системи запису/читання.</p> <p>Переваги голографічної пам'яті.</p> <p>Квантовий комп'ютер.</p> <p>Основні роботи над апаратним забезпеченням квантового комп'ютера.</p> <p>Створення квантового процесора.</p> <p>Створення пристроїв для зберігання квантової інформації (квантова пам'ять).</p> <p>Розробка квантової шини для обміну інформацією.</p> <p>Квантовий процесор. Квантова пам'ять.</p>					
<p>Тема 4. Пристрої виведення та введення інформації.</p> <p>Електронно-променевий монітор, кінескоп.</p> <p>Електронні промені. Кольоровий електронно-променевий монітор.</p> <p>Переваги і недоліки.</p> <p>Монітори електростатичної емісії.</p> <p>Свічення люмінофорів екранах.</p> <p>Основа технології 8ЕБ.</p> <p>Тунельний ефект у плоских мікроскопічних точках оксиду паладію, нанесених на</p>	<p>лекція/ с. зан.</p>	<p>21-30</p>	<p>Тестові завдання, практичні заняття. 4 год.</p>	<p>12</p>	<p>01.1 2.20 20</p>

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 датчика 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.					
Підсумковий контроль - 50					
6. Система оцінювання курсу					
Загальна система оцінювання курсу	<p style="text-align: center;">Теоретична підготовка</p> <p style="text-align: center;">Високий, А, 91* – 100, відмінно - 5</p> <p>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</p> <p style="text-align: center;">Вище середнього, середній В, С, 81 – 90; 71 – 80;</p> <p style="text-align: center;">дуже добре, добре - 4</p> <p>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.</p> <p style="text-align: center;">Достатній, D, E, 61 – 70, 51 - 60</p> <p style="text-align: center;">задовільно, посередньо - 3</p> <p>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.</p> <p style="text-align: center;">Низький, FX / F 1 – 51, незадовільно 2</p> <p>Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлена нечіткими уявленнями про закони і методи. У</p>				

	<p>відповіді цілком відсутня самостійність. Студент знайомий лише з деякими основними</p>
<p>Вимоги до письмової роботи</p>	<p>Високий, А, 91* – 100, відмінно - 5 Студент самостійно розв'язує типові ситуаційні задачі різними способами, стандартні, комбіновані й нестандартні казуси з наукової методології, здатний проаналізувати й узагальнити отриманий результат. При виконанні індивідуальних завдань та самостійних робіт студент дотримується усіх вимог, передбачених програмою курсу. Крім того, його дії відрізняються раціональністю, вмінням оцінювати помилки й аналізувати результати</p> <p>Вище середнього, середній В, С, 81 – 90; 71 – 80; дуже добре, добре - 4 Студент самостійно розв'язує типові (або за визначеним алгоритмом) казуси з наукової методології і завдання, володіє базовими навичками з виконання необхідних логічних операцій та перетворень, може самостійно сформулювати типову задачу за її словесним описом, скласти типову схему та обрати раціональний метод розв'язання, але не завжди здатний провести аналіз і узагальнення результату.</p> <p>Достатній, D, E, 61 – 70, 51 - 60 задовільно, посередньо - 3 Студент може розв'язати найпростіші типові задачі за зразком, виявляє здатність виконувати основний елементарний аналіз конкретних наукових методів, але не спроможний самостійно сформулювати задачу за словесним описом і визначити метод її розв'язання. При вирішенні фабули студент виконує роботу за зразком, але з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи</p> <p>Низький, FX / F 1 – 51, незадовільно 2 Студент знає основні терміни та вміє розрізняти окремі закономірності. Вміє розв'язувати задачі лише на відтворення основних положень методики викладання природничих дисциплін, здійснювати найпростіші логічні операції.</p>

Семінарські заняття	-
Умови допуску до підсумкового контролю	<p>Студент допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав сумарно 25 балів і вище.</p> <p>Студент не допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав менше 25 балів. У цьому випадку студенту у відомості робиться запис "не допущений" і виставляється набрана кількість балів. Допускається, як виняток, з дозволу декана факультету за заявою, погодженою з відповідною кафедрою, одноразове виконання студентом додаткових видів робіт з навчальної дисципліни (відпрацювання пропущених занять, перескладання змістових модулів, виконання індивідуальних завдань тощо) для підвищення оцінок за змістові модулі.</p> <p>Напередодні екзамену викладач подає доповідну декану про недопуск студентів академічної групи (груп). Відмітка про недопуск у відомості робиться при наявності розпорядження декана.</p>

7. Політика курсу

Протягом семестру для перевірки знань студентів та контролю за самостійною роботою студента застосовують домашні контрольні роботи, письмові роботи, написання реферату, та оцінки за виконані і здані лабораторні роботи. Проміжний контроль включає проведення модуля у формі тестових завдань, які поєднують питання закритого типу з питаннями відкритого типу з короткою і довгою відповіддю. Максимальний бал, який студент може отримати за всіма видами контролю – 100 балів, він складається із проміжних модулів та оцінки за лабораторні роботи. Студент повинен самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного та підсумкового контролю. Вважається шахрайством копіювання іншого тесту, підглядання в роботу іншого студента, списування, використання підручника, зошита чи мобільного телефону під час написання модульної, підсумкової роботи, використання шпаргалок, дозволяти іншим копіювати вашу роботу.

У кінці семестру підраховується рейтинг за поточними видами контролю і підраховується загальний рейтинг, який переводиться в оцінку у відповідності до шкали оцінювання.

8. Рекомендована література

Базова

1. Загальна фізика. Частина II. (за ред. Олексин Д. І., Орленко 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. : Изво 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. Д. Вильямс», 2008. - 1360 с.

7. О'делл 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. Орленко В. Ф.): Интерактивный 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. : Изво 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[^]

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 ЭВМ 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. - Киев : Диалектика, 1995. - 413 с.
29. Синдеев Ю.Г. Принтеры: ремонт, обслуживание [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.

Викладач _____ проф. Кланічка В.М.