

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА**



Фізико-технічний факультет

Кафедра фізики і методики викладання

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»**

Рівень вищої освіти: **перший (бакалаврський)**

Освітня програма: **«Середня освіта (фізика та математика)»**

Предметна спеціальність: **014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)**

Спеціальність: **014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)**

Галузь знань: **01 Освіта/Педагогіка**

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “29” серпня 2023 р.

м. Івано-Франківськ - 2023

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Фізичні основи інформаційних технологій
Викладач	Кланічка В.М., професор, кандидат фізико-математичних наук
Контактний телефон викладача	0502935801
Е-mail викладача	v.klanichka@gmail.com
Формат дисципліни	Вибіркова
Обсяг дисципліни	3 кредити
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://classroom.google.com/u/0/c/NDM1MTI3OTMyMTJa http://www.d-learn.pu.if.ua/
Консультації	Щотижня
2. Анотація до навчальної дисципліни	
<p>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 «Середня освіта (фізика та математика)» 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 навчальної дисципліни	
<p>Метою 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>Її завданням відповідно до навчальної програми є розгляд магнітних та електричних явищ в середовищі, елементів фізики напівпровідникових приладів, хвильової та квантової оптики. Саме ці фізичні явища широко застосовуються в сучасній обчислювальній техніці.</p>	
4. Програмні компетентності та результати навчання	
ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі у галузі середньої	

освіти, що передбачає застосування теоретичних знань і практичних умінь з фізики, астрономії та математики, педагогіки, психології, теорії та методики навчання і характеризується комплексністю та невизначеністю умов організації освітнього процесу на рівні базової середньої освіти.

ФК1. Здатність використовувати комплекс наукових знань з фізики та астрономії у поєднанні із необхідним математичним апаратом для пояснення явищ природи, розуміння сучасної природничо-наукової картини світу.

ФК3. Здатність використовувати систематизовані та поглиблені наукові та практичні знання, уміння/навички з математики для розв'язання поставлених завдань і складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності та/або навчанні.

ФК4. Здатність подавати математичні міркування та висновки з них у формі, придатній для цільової аудиторії, а також аналізувати та обговорювати математичні міркування інших осіб, залучених до розв'язання тієї самої задачі.

ФК5. Здатність до кількісного мислення, використання обчислювальних інструментів для чисельних і символічних розрахунків; здатність застосовувати сучасні інтерактивні освітні сервіси та пакети прикладних програм.

ФК13. Здатність здійснювати усі види фізичного експерименту, зокрема і навчального, відповідно до методики і техніки проведення.

ПРН4. Застосовувати знання та розуміння основ суспільних, технічних і прикладних наук у професійній діяльності для формування ключових компетентостей учнів.

ПРН8. Аналізувати фізичні явища і процеси, інтерпретувати результати фізичного експерименту з погляду фундаментальних фізичних теорій, принципів і знань, а також на основі відповідних математичних методів.

6. Організація навчання

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	014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія)	3	вибірковий

Тематика курсу

Тема, план	Фо	Літе	Завд	Вага	Тер
	рма	рату	ання,	оцін	мін
	зан	ра	год	ки	вико

	ятт я				нанн я
<p>Тема 1. Магнітний запис, зберігання та читання інформації</p> <p>Магнетики</p> <p>Магнітний момент магнетика. Орієнтації магнітних моментів атомів. Намагнічення магнетика. Діамагнетики, парамагнетики, феромагнетики.</p> <p>Магнітні властивості феромагнетиків.</p> <p>Властивості феромагнетиків, що відрізняють їх від діа- і парамагнетиків.</p> <p>Домени і їх розміри. Розташування і намагніченість доменів.</p> <p>Фізичні основи принципу запису на магнітний носій та читання з нього.</p> <p>Гістерезисний характер кривої намагнічення робочого шару.</p> <p>Відтворення інформації магнітного запису.</p> <p>Головка читання, головка запису.</p> <p>Пам'ять на магнітній стрічці</p> <p>Параметри магнітних стрічок.</p> <p>Матеріал основи, товщина основи.</p> <p>Феролак, товщина феролаку.</p> <p>Використання магнітних стрічок.</p> <p>Запис і читання інформації на магнітну стрічку.</p> <p>Технології запису даних на магнітну стрічку</p>	лек ція/ с. зан.	1-12	Тест ові завда ння, прак тичн і заня ття. 4 год.	12	01.0 3.20 24
<p>Тема 2. Фізичні основи напівпровідникових пристроїв обчислювальної техніки.</p> <p>Елементи зонної теорії напівпровідників.</p> <p>Напівпровідники. Зони. Валентна зона і зона провідності.</p> <p>Власна провідність напівпровідників. Дірки</p> <p>Домішкова провідність напівпровідників.</p> <p>Електронно-дірковий перехід (р-н-перехід). Діоди.</p> <p>Принцип дії напівпровідникового діода із зворотнім струмом.</p> <p>Використання напівпровідникового діода.</p> <p>Діод як випрямляч змінного струму.</p> <p>Стабілізатори напруги.</p> <p>Логічні схеми на діодах.</p>	лек ція/ с. зан.	1-12	Тест ові завда ння, прак тичн і заня ття. 4год.	14	01.0 4.20 24

<p>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.</p> <p>Інтегральні мікросхеми. Групи інтегральних мікросхем: плівкові, напівпровідникові і гібридні. Оперативна пам'ять. Запам'ятовуючі пристрої. Переваги і недоліки. Твердотільні накопичувані. Флеш-пам'ять. Архітектура флеш-пам'яті. 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. 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 та технологія їх виготовлення. Принцип запису на компакт-диску. Головка читання-запису оптичних компакт-дисків. Принцип роботи головки читання/запису. Особливості оптичного способу зчитування</p>	лекція/с. зан.	1-12	Тестові завдання, практичні заняття. 4 год.	12	01.0 5.20 24

<p>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.</p> <p>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-променеий монітор, кінескоп.</p> <p>Електронні промені.</p> <p>Монітори електростатичної емісії.</p> <p>Свічення люмінофорів екранах.</p> <p>Електролюмінісцентні екрани.</p> <p>Принцип дії електролюмінісцентних екранів порошковий люмінофор.</p> <p>Плазмові та рідкокристалічні монітори.</p> <p>Принцип дії плазмових та рідкокристалічних моніторів. Переваги і недоліки.</p> <p>Світлодіодні екрани.</p> <p>Принцип дії світлодіодних екранів.</p> <p>Дисплеї на органічних світлодіодах.</p> <p>Проектори. Мікроелектромеханічні системи. Мікродзеркальні проектори.</p> <p>Електронний папір.</p> <p>Інші пристрої виведення інформації на екран.</p> <p>Інтерактивні дошки. Лазерні проектори.</p> <p>Принтери.</p>	лекція/с. зан.	1-12	Тестові завдання, практичні заняття. 4 год.	12	01.0 6.20 24

<p>Класифікація принтерів. Матричні (голчасті) принтери. Струменеві принтери. П'єзоелектричний метод. Кольорові струменеві принтери. Термічні принтери. Лазерні технології друку. Функціональна схема лазерного принтера. Лазерні кольорові принтери. Оптичний датчик миші з напівпровідниковим лазером.</p> <p>Сканер.</p> <p>Переведення графічної інформації в цифрову. Принцип роботи планшетного сканера. Графічний планшет для введення графічних даних (креслення, схеми, плани) від руки безпосередньо в комп'ютер.</p>					
Підсумковий контроль - 50					
7. Система оцінювання курсу					
<p>Загальна система оцінювання курсу</p>	<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</p>				

	<p>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>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 відповіді цілком відсутня самостійність. Студент знайомий лише з деякими основними</p>
<p>Вимоги до письмової роботи</p>	<p>Високий, А, 91* – 100, відмінно - 5</p> <p>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;</p> <p>дуже добре, добре - 4</p> <p>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</p> <p>задовільно, посередньо - 3</p> <p>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</p>

	<p>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</p> <p>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 "<i>не допущений</i>" 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>
8. Політика курсу	
<p>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</p>	

вашу роботу.

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

9. 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. 4 Рикилюк Р.Є. Архітектура комп'ютерів : Текст лекцій. – Львів : Видавничий центр ЛНУ, 2002. – 158с.
3. 5 Бабич М.П., Жунов І.А. Комп'ютерна схемотехніка : Навч. посіб. – К : «МК - Прес», 2004. – 412с.
4. 6 Кравчук С.О. Основи комп'ютерної техніки, Компоненти, системи, мережі : Навч. Посібник. – К. : Каравела, 2006. – 344с.
5. 7 Литвин І.І. Інформатика : теоретичні основи і практикум. Підручник. – Львів: «Новий світ – 2004», 2004. – 304.
6. Скат Мюллер Модернизация и ремонт ПК, 10-е издание . : Пер. с англ. – К.; м.; Спб.: «Вильянс», 1999. – 992с.
7. І.І. Бех, С.М. Левитський. Фізичні основи комп'ютерної електроніки. К. ТОВ “Карбон”, 2010.
8. С.М. Левитський. Основи радіоелектроніки. К. ВПЦ “Київський університет”, 2007.
9. С.М. Левитський, І.І. Слюсаренко. Елементи та вузли цифрових радіоелектронних пристроїв. К. РВЦ “Київський університет”, 1998.С.М.
10. Левитський, К.Г. Філоненко. Методичні вказівки до проведення лабораторних робіт з курсу “Основи радіоелектроніки”. К. ВПЦ “ Київський університет ”, 2004.
11. І.І. Бех. Методичні рекомендації до лабораторної роботи “Дослідження операційного підсилювача” з курсу “Радіоелектроніка”. К. Видавнича лабораторія радіофізичного факультету Київського університету імені Тараса Шевченка, — 2011.
12. P. Horowitz, W. Hill. The Art of Electronics. Third Edition. Cambridge University Press, 2016.

Викладач проф. Кланічка В.М.