

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

Фізико-математичний факультет

Кафедра інформатики

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан фізико-математичного
факультету

Каленик М.В.

«30» серпня 2022 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

Перший (бакалаврський) рівень

галузь знань **12 Інформаційні технології**

спеціальність **122 Комп'ютерні науки**

освітньо-професійна програма **Комп'ютерні науки**

мова навчання **українська**

Погоджено науково-методичною
комісією фізико-математичного
факультету

«30» серпня 2022 р.

Голова: Одінцова О.О., к. ф-м. н, доц.

Суми – 2022

Розробники:

Шамоня Володимир Григорович – кандидат фізико-математичних наук,
доцент

Петренко Сергій Іванович – кандидат педагогічних наук, доцент

Робоча програма розглянута і схвалена на засіданні кафедри інформатики

Протокол № 1 від «30» серпня 2022 р.

Завідувач кафедри

Семеніхіна О.В., доктор педагогічних наук, професор



Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Бакалавр	Обов'язкова
		Рік підготовки
1		
Семестр		
1		
Лекції		
20		
Практичні, семінарські		
34		
Лабораторні		
Самостійна робота		
94		
Консультації		
2		
Загальна кількість годин – 150		Вид контролю: екзамен

1. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є розвиток професійної компетентності майбутніх бакалаврів з комп'ютерних наук через формування в них знань про фізичні процеси, які покладені в основу функціонування сучасної інформаційної системи, зокрема, про електричні та магнітні явища, фізику напівпровідників, роль фізичних процесів в пристроях запису, відтворення, передавання та зберігання й захисту інформації, поняття про теорію хвиль, оптику й оптичні методи, які використовуються в інформаційних системах, про флуоресцентні, голографічні, квантові технології тощо.

2. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовою вивчення дисципліни є засвоєння шкільних курсів «Фізика» та «Математика».

3. Результати навчання за дисципліною

Результати навчання за дисципліною узгоджуються з вимогами Стандарту спеціальності 122 і впливають на розвиток:

- ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення й аналізу інформації з різних джерел;

СК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування

ПР1. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

4. Критерії оцінювання результатів навчання

Викладання курсу ґрунтується на принципах академічної доброчесності, що передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного і підсумкового контролю результатів навчання; посилення на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право.

К-сть балів	Критерії оцінювання навчальних досягнень студента
90–100	Студент у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, вільно самостійно та аргументовано користується теоретичними знаннями та отриманим практичним досвідом під час усних виступів; застосовує набуті знання при виконанні лабораторних завдань, може пояснити хід розв'язання задачі, аргументувати його ефективність; демонструє результати виконання всіх видів навчальної роботи, передбачених робочою програмою
82–89	Студент володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, здатний теоретично обґрунтовувати обрані шляхи розв'язання завдань, успішно виконує лабораторні роботи з використанням спеціалізованих джерел; при викладенні окремих питань допускає несуттєві неточності та\або незначні помилки; демонструє результати виконання всіх видів навчальної роботи, передбачених робочою програмою.
74–81	Студент в цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, здатний критично оцінювати джерела, проте у відповідях припускається помилок, які після вказівки здатний усунути; демонструє результати виконання всіх видів навчальної роботи, передбачених робочою програмою.
64–73	Студент володіє матеріалом лекцій, але не може навести власних прикладів, не може пояснити процес виконання лабораторної роботи, аргументувати алгоритм вирішення завдань; ситуативно здатний розв'язувати поставлені завдання, успішно виконує завдання за зразком, проте без аргументації та обґрунтування відповідає на запитання, недостатньо володіє теоретичними основами теми; лабораторні роботи виконує з суттєвими неточностями та\ або помилками; лабораторних робіт виконує та захищає понад 66%.
60–63	Ситуативно володіє матеріалом лекцій, але не виявляє бажання розширювати чи поглиблювати власні знання; орієнтується в основних поняттях, але відчуває труднощі у наведенні прикладів, аргументації положень, поясненні процесів та функціоналу програмних засобів; ситуативно здатний до критичного аналізу та пошуку потрібних джерел; демонструє результати виконання не менше половини від всіх видів навчальної роботи, передбачених робочою програмою.
35–59	Студент не володіє теоретичним матеріалом. Виконання практичних завдань викликають значні труднощі; неправильно вибирає відповідний програмний засіб для опрацювання даних; демонструє результати виконання менше половини від всіх видів навчальної роботи, передбачених робочою програмою.
1–34	Студент не володіє теоретичним матеріалом з дисципліни. Допускає принципові помилки, не може пояснити алгоритм розв'язування типових практичних завдань.

Розподіл балів

Поточний контроль						Разом	Сума	Підсумковий контроль	Заг. сума
Розділ I		Розділ II			Розділ III				
T.1	T.2	T.3	T.4	T.5	T.6	50	75	25	100
7	8	8	7	10	10				
Контроль самостійної роботи									
2	3	5	5	5	5	25			

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A	відмінно
82 – 89	B	добре
74 – 81	C	
64 – 73	D	задовільно
60 – 63	E	
35 – 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1 – 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

5. Засоби діагностики результатів навчання

Система оцінювання є адитивною і передбачає накопичення балів за різними видами робіт: виконання практичних та самостійних видів робіт та їхній захист (разом до 75 балів), підсумковий контроль (екзамен – до 25 балів).

6. Програма навчальної дисципліни

6.1. Інформаційний зміст навчальної дисципліни

Розділ I. Електростатика

Тема 1. Основні поняття електричного поля: напруженість, потенціал. Зв'язок між напруженістю й потенціалом. Електричний струм, умови існування струму. Закон Ома.

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 й акцепторні рівні. Електронно -дірковий перехід (p - n - перехід). Діоди. 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.

Розділ II. Електромагнітне поле та електромагнітні хвилі.

Тема 3. Електромагнітне поле. Система рівнянь Максвелла. Плоскі електромагнітні хвилі в однорідному середовищі, швидкість їх поширення. Випромінювання електромагнітних хвиль. Енергія електромагнітної хвилі. Потік енергії. Поляризація. Закон Малюса. Шкала електромагнітних хвиль.

Тема 4. Магнітний запис, зберігання та читання інформації Магнетика Магнітний момент магнетика. Орієнтації магнітних моментів атомів. Намагнічення магнетика. Діамагнетика, парамагнетика, феромагнетика. 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. Гістерезисний характер кривої намагнічення робочого шару. Відтворення інформації магнітного запису.

Розділ III. Оптика

Тема 5. 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. Принцип запису на компакт-диск. 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. Корпускулярно-хвильовий дуалізм. Хвильова функція, її властивості і зміст. Походження квантових «заборон». Спонтанне та індуковане випромінювання.

Тема 6. 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.

6.2. Структура та обсяг навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин										
	Денна форма					Заочна форма					
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі				
Лекції		Практ.	Лаб.р.	Конс.	Сам.р.		Лекції	Практ.	Лаб.р.	Конс.	Сам.р.
Розділ I. Електростатика											
Тема 1. Основні поняття електричного поля	22	2	6			14					
Тема 2. Фізичні основи напівпровідникових пристроїв	24	4	4			16					
Розділ II. Електромагнітне поле та електромагнітні хвилі.											
Тема 3. Електромагнітне поле	24	4	4			16					
Тема 4. Магнітний запис, зберігання та читання інформації	24	4	6			14					
Розділ III. Оптика											
Тема 5. Оптичні системи запису та зберігання та читання інформації	24	2	6			16					
Тема 6. Пристрої виведення та введення інформації	32	4	8		2	18					
Усього годин	150	20	34		2	94					

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
1.	Закон Кулона.	2
2.	Основні поняття електричного поля: напруженість, потенціал..	2
3.	Зв'язок між напруженістю й потенціалом	2
4.	Електричний струм, умови існування струму. Закон Ома для ділянки кола та повного кола. Поняття сторонньої сили. ЕРС.	2
5.	Закони Кірхгофа. Зв'язок законів Ома та Кірхгофа із законом збереження енергії.	2
6.	Електромагнітне поле. Система рівнянь Максвелла.	2
7.	Плоскі електромагнітні хвилі в однорідному середовищі, швидкість їх поширення. Випромінювання електромагнітних хвиль.	2
8.	Енергія електромагнітної хвилі. Потік енергії.	2
9.	Поляризація. Закон Малюса.	2
10.	Шкала електромагнітних хвиль.	2
11.	Корпускулярно-хвильовий дуалізм.	2
12.	Хвильова функція, її властивості і зміст. Походження квантових «заборон».	2
13.	Спонтанне та індуковане випромінювання.	2
14.	Основні положення молекулярно-кінетичної теорії (МКТ). Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії, ступені вільності.	2
15.	Внутрішня енергія ідеального газу та розподіл енергії по степеням вільності.	2
16.	Явища переносу: в'язкість, теплоємність, дифузія.	2

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
17.	Поняття дифузії як частинного випадку переносу мас.	2
Усього годин		34

7. Рекомендовані джерела інформації

Основні:

1. Загальні основи фізики. Навчальний посібник з курсу «Фізика» / Петченко О.М., Сисоєв А.С., Назаренко Є.І., Безуглий А.В. – Харків: ХНАМГ, 2007. – 224 с.
2. Загородній, В. В. Загальна фізика. Механіка: підручник для студентів / В. В. Загородній; НТУУ «КПІ». – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 363 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/16983>
3. Король А. М. Фізика. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електрика і магнетизм. Оптика. Елементи квантової механіки, фізики атома, атомного ядра і елементарних частинок : підручник для студентів вищих технічних навчальних закладів / А. М. Король, М. В. Андріяшик. – К. : Фірма „Інкос”, 2006. – 344 с.
4. Курс загальної фізики. Навчальний посібник для вищих навчальних закладів. / Кармазін В.В., Семенець В.В.-К.: Кондор, 2016.-786 с
5. Лапта С.І. Основи класичної механіки. Коливання механічних систем з навчальної дисципліни "Фізика": навчальний посібник / С.І. Лапта. – Харків: Вид. ХНЕУ, 2010. – 168 с.
6. Понеділок Г. В. Данилов А. Б. Курс загальної фізики. Електрика & магнетизм [Текст] : навч. посіб. / Г. В. Понеділок, А. Б. Данилов; Нац. ун-т "Львів. політехніка". - Л. : Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2010. - 514 с.

Додаткові:

7. Богацька І.Г. Головка Д.Б. Маляренко Д.А. Ментковський Ю.Л. Загальні основи фізики. – К.: Либідь, 1995. – Т. 1-2.
8. Бушок Г. Ф. Курс фізики : навч. посібн. у 2 кн. Кн. 1. Фізичні основи механіки. Електрика і магнетизм / Г. Ф. Бушок, В. В. Левандовський, Г. Ф. Півень. – К. : Либідь, 2001. – 448 с.
9. Гаркуша І.П. Курінний В.Г. Збірник задач з фізики. К: Вища шк., 1995.- 334с.
10. Дмитрієва В. Ф. Фізика: навчальний посібник / В. Ф. Дмитрієва. – К. : Техніка, 2008. – 648 с.
11. Душенко В.П. Кучерук І.М. Загальна фізика. Фізичні основи механіки, молекулярної фізики і термодинаміки. – К.: Вища школа, 1993.
12. Електронний курс "Відкрита фізика"
13. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальна фізика. Електрика і магнетизм. К.: Вища школа, 1995.
14. Лопатинский І.С. та ін. збірник задач з фізики: Навч. посібник. / І.С. Лопатинский, І.Р. Зачек, В.М. Серєда, Н.А. Українець - Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2003.- 124 с.
15. Лопатинский І.С., Кравчук І.М. Курс фізики. Львів: Афіша, 2003.- 376 с.
16. Спольник О. І. Курс фізики : навчальний посібник / О. І. Спольник, В. Г. Власенко, Л. М. Каліберда. – Харків : „Компанія СМІТ”, 2005. – 308 с.

Інформаційні ресурси:

1. Edx. Free Online Courses From The World's Best Universities. URL: www.edx.org
2. MIT OpenCourseWare. URL: <https://ocw.mit.edu/>
3. Coursera: онлайн курси. URL: <https://www.coursera.org>
4. Udey: онлайн курси. URL: <https://www.udemy.com/>
5. Prometheus: платформа масових відкритих онлайн-курсів. URL: <https://prometheus.org.ua/>

8. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Лабораторні роботи можуть проводитися у навчальних лабораторіях «Молекулярної фізики», «Електрики і магнетизму» та «Оптики».