

**Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу КНТЕУ
заборонено**

Автори: Н.П.Форостяна, канд. пед. наук, доц.
Р.П. Романенко, канд, тех. наук, доц.

Програму розглянуто та схвалено на засіданні кафедри інженерно-технічних дисциплін 15 березня 2020 р., протокол № 14.

Рецензенти: Расулов Р.А., канд. техн. наук, доц.
Савченко Т.В.,канд. техн. наук, доц.

**ФІЗИКА /
PHYSIC**

**ПРОГРАМА /
COURSE SUMMARY**

ВСТУП

Програма дисципліни «Фізика» призначена для студентів освітнього ступеня «бакалавр» галузі знань 12 «Інформаційні технології», спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», спеціалізації «Комп'ютерні науки»; спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології», спеціалізації «Інформаційні системи та технології».

Програму підготовлено відповідно до Стандартів вищої освіти України із зазначених спеціальностей та відповідних освітньо-професійних програм підготовки бакалаврів КНТЕУ.

Програма складається з таких розділів:

1. Мета, завдання та предмет дисципліни.
2. Передумови вивчення дисципліни як вибіркової компоненти освітньої програми.
3. Результати вивчення дисципліни.
4. Зміст дисципліни.
5. Список рекомендованих джерел.

1. МЕТА, ЗАВДАННЯ ТА ПРЕДМЕТ ДИСЦИПЛІНИ

Основою дисципліни «Фізика» для галузі знань 12 «Інформаційні технології» є загальна фізика, фізика напівпровідників, металів і діелектриків; фізика твердого і кристалічного тіл; фізика елементарних частинок і високих енергій; вивчення фізичних основ будови і принципу роботи вимірювальної техніки; опанування методами і методикою рентгенівського та магніто-резонансного аналізу; методів автоматизації вимірювань; опанування принципами створення штучного інтелекту (з позицій фотонної будови матерії) та розвиток нанотехнологій в комп'ютерній техніці.

Метою вивчення дисципліни «Фізика» є формування цілісної картини світобудови. У розкритті єдності і нерозривності матерії і енергії - від фізичного тіла до фотонів; у показі взаємозв'язку і нерозривності міри подій, часу і простору, що є основою штучного інтелекту. Узагальнити і систематизувати знання законів і явищ від механіки до

квантової фізики та фізики високих енергій. Показати, що без фундаментальних законів фізики не можливо зрозуміти принципи, закони, закономірності і можливості нанотехнологій в комп'ютерній техніці, що у свою чергу сформує у майбутніх фахівців необхідний рівень знань, умінь та навичок у майбутній професійній діяльності.

Завданням вивчення дисципліни «Фізика» є:

- 1) отримання знань основних формул і законів абстрактно-логічного мислення, основ логіки, основ методології наукового пізнання, форм і методів аналізу та синтезу отриманих результатів;
- 2) відпрацювання основних методів навчання фізики, методів самоосвіти, основ наукової та дослідницької діяльності, методів пошуку, збору, аналізу та обробки експериментальних даних з вивчення властивостей та характеристик фізичних величин.
- 3) конкретизувати загальну мету через задачі з метою її вирішення; вибирати ефективні засоби розв'язання поставлених задач з метою досягнення бажаного результату, здійснювати необхідний самоконтроль; використовувати довідкову літературу і технічну документацію;
- 4) узагальнення набутих знань фізичних явищ і процесів з позицій квантово-механічної теорії будови матерії та їх впровадження в нанотехнологіях та комп'ютерних науках;
- 5) ознайомлення із: будовою і принципом роботи: дослідницьких установок з вивчення властивостей, закономірностей, явищ, законів фізики; установками і основними робочими вузлами різного електронного технологічного устаткування.

Предметом дисципліни є квантово-механічні, електричні, магніто-електричні та квантово-оптичні явища в електриці і електроніці.

2. ПЕРЕДУМОВИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ ЯК ВИБІРКОВОЇ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

знати:

- фундаментальні основи фізики;
- квантово-механічні, молекулярно-структурні та фотонні моделі

- будови тіл;
- електрофізичні факти (явища) та вмiти їх описати з позицій фотонної структури речовини та матерії;
 - найважливіші закони і теорії фізики;
 - будову і принцип роботи найважливіших деталей електричних схем, їх функціональні властивості та характеристики;
 - методи знаття основних вольт амперних характеристик (ВАХ) електронних пристроїв простої і комбінованої структури;
 - основи моделювання електросхем.

вміти:

- розпізнавати за маркіруванням номінал або тип деталей електричних схем;
- користуватися Універсальний вимірювальний комп'ютерний прилад (УВКП) для зняття ВАХ резисторів, вакуумних та напівпровідникових діодів, транзисторів, котушок, трансформаторів, конденсаторів та ін. елементів електромагнітних кіл; електронних пристроїв;
- володіти основними методиками перевірки працездатності електронних пристроїв;
- отримати вміння усувати найпростіші неполадки в роботі електронних пристроїв;
- створювати, зображати електросхеми та створювати за ними монтажні схеми.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Фізика», як обов'язкова компонента освітньої програми, забезпечує оволодіння студентами загальними компетентностями і досягнення ними програмних результатів навчання за відповідними освітньо-професійними програмами:

✓ *Комп'ютерні науки (ОС бакалавр)*

Номер в	Зміст компетентності	Номер теми,
---------	----------------------	-------------

освітній програмі		що розкриває зміст компетентності
<i>Загальні компетентності за освітньою програмою</i>		
ЗК1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	1-4
ЗК2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	1-4
ЗК6.	Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.	1-4
ЗК8.	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).	1-4
ЗК10.	Здатність бути критичним і самокритичним.	1-4
ЗК11.	Здатність приймати обґрунтовані рішення.	1-4
ЗК15.	Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її 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.	1-4
<i>Спеціальні компетентності за освітньою програмою</i>		
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	1-4
СК4.	Здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач.	1-4
СК7.	Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження	4-4

	характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.	
<i>Програмні результати за освітньою програмою</i>		
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.	1-4
ПР2.	Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.	1-4

✓ *Інформаційні системи та технології (ОС бакалавр)*

Номер в освітній програмі	Зміст компетентності	Номер теми, що розкриває зміст компетентності
<i>Загальні компетентності за освітньою програмою</i>		
КЗ 1.	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	1-4
КЗ 2.	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях	1-4
КЗ 5.	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	1-4
КЗ 6.	Здатність до пошуку, оброблення та узагальнення інформації з різних джерел.	1-4
КЗ 10.	Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і	1-4

	суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.	
<i>Спеціальні компетентності за освітньою програмою</i>		
КС1.	Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.	1-4
КС 13.	Здатність проводити обчислювальні експерименти, порівнювати результати експериментальних даних і отриманих рішень.	2-4
<i>Програмні результати за освітньою програмою</i>		
ПР 1.	Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.	1-4
ПР 2.	Застосовувати знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.	1-4

4. ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Основи моделювання фізичних явищ і процесів Фізична картина світобудови.

Фізика - база комп'ютерної електротехніки.

Єдність матерії і енергії. Фотонна теорія будови матерії. Просторово-часова система координат і її зв'язок з простором подій, мірою подій і тривалістю подій. Види моделей і їх використання при відтворенні явищ і подій. Фізичне та фізико-математичне моделювання і його використання в комп'ютерній графіці.

Фізичні основи моделювання механічного руху. Види руху. Рівняння руху (поступального, обертального) матеріальної точки та твердого тіла. Фізичні основи створення комп'ютерної гри «ТАЧКИ».

Релятивістська механіка. Перетворення Лоренца і його наслідки для релятивістського руху. Імпульс, енергія частинки, що рухається із швидкістю релятивістського руху. Фізичні основи створення комп'ютерної гри «Космічні війни».

Фізичні основи моделювання коливного руху. Коливання матеріальної точки, твердого тіла. Затухаючі і не затухаючі коливання. Гармонічні коливання. Диференціальні рівняння коливань. Додавання гармонічних коливань. Фізичні основи створення синтезаторів звуку.

Хвилі і їх характеристики. Інтерференція, дифракція хвиль. Звук. Тон, гучність, поріг чутливості, стоячі хвилі, солітони. Биття. Мікрофон. Гучномовець.

Фізичні основи структурного моделювання. Візуалізація процесів і явищ природи на рівні атомарно-молекулярної будови матерії. Поведінка матерії різної електропровідності відповідно до характеру впливу на неї енергетичних полів (теплого, електростатичного, магнітного, електромагнітного).

Список рекомендованих джерел:

Основний: 1, 3, 4

Додатковий: 4, 6, 8 – 9

Інтернет-ресурси: 1, 3

Тема 2. Основні поняття у електриці та електроніці.

Фізичні основи електростатики.

Електростатичне поле, основні його властивості та характеристики. Теорема Остроградського-Гауса. Конденсатори. Конденсатори постійної і змінної ємності. Батарея конденсаторів. Магазин конденсаторів. Послідовне і паралельне з'єднання конденсаторів. Застосування конденсаторів в коливальних контурах електросхем. Найпростіший приймач радіосигналів. Роль конденсаторів в комп'ютерній техніці.

Фізичні основи постійного та змінного струмів.

Постійний струм, його характеристики та умови існування. Резистори їх класифікація, властивості і використання в електричних колах. Питомий опір провідника. Закони постійного струму. Послідовне, паралельне, комбіноване з'єднання резисторів. Міст постійного струму та його використання в науці і техніці. Коротке замикання. Запобіжники. Складні електричні кола. Правила Кірхгофа. Джерела живлення,

акумулятори, батарея акумуляторів. Методи визначення: результуючої е.р.с., потужності батареї акумуляторів; залежності потужності акумулятора від навантаження. Методи визначення параметрів електричних кіл. Електричний струм у вакуумі, у газах. Роль джерел в комп'ютерній техніці.

Змінний струм. Електромагнітне поле. Електрорушійна сила індукції і самоіндукції. Явища, що виникають в речовині при проникненні в нього електромагнітного поля та наслідки пов'язані з цим. Петля гістерезису. Магнітний запис інформації. Генерування змінного струму. Котушка індуктивності її характеристики і вплив на коливальний контур. Коло змінного струму з активним, індуктивним і ємнісним опорами. Векторні діаграми і їх побудова. RL, RC, LC – кола, їх характеристики і роль в комп'ютерних пристроях.

Потужність у колі змінного струму, зсув фаз. Резонанс струмів. Резонанс напруг. Автоколивальні системи і їх роль в комп'ютерних пристроях. Добротність.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 1, 3, 4

Додатковий: 4 – 6, 8, 9

Інтернет-ресурси: 3

Тема 3. Компоненти електричних схем, нелінійні елементи

Термоелектронна емісія і її використання в електроніці і комп'ютерній техніці. Двохелектродна електронна лампа (діод), трьохелектродна електронна лампа (тріод) нового покоління.

Напівпровідники і їх будова. Утворення електронно-діркового переходу. Вольт-амперна характеристика ідеального діоду. Тріод. Емітерне, колекторне кола транзистора, їх робота.

Поняття про нелінійні елементи електричного кола. Коротка характеристика основних нелінійних елементів, тунельні діоди, імпульсні діоди, транзистори, симістори, стабілітрони, тиристори, терморезистори. Класифікації і порівняльна характеристика напівпровідникових пристроїв; зображення та позначення їх на схемах.

Вольт-амперні характеристики (ВАХ) нелінійних елементів, ширина забороненої зони. Квантово-механічна теорія провідності металів та напівпровідників. Зворотній зв'язок (ЗЗ) та операційні підсилювачі (ОП). Основні схеми з використанням ОП: підсилювач, джерело струму, підсилювач, що інвертує і не інвертує сигнал. Застосування операційних підсилювачів. Напівпровідникові випрямлячі та їх моделі, зонна діаграма.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 1 - 4.

Додатковий: 3, 7 - 9.

Інтернет-ресурси: 1 ,3

Тема 4. Оптикоелектронні пристрої

Корпускулярно-хвильова теорія світла, основи хвильової та квантової оптики. Фізика оптоелектронних пристроїв. Хвильова механіка вільних електронів. Зони Бріллюена. Частота та довжина хвилі світла. Монохроматичне, когерентне та поляризоване світло. Світло-діоди.

Фото-резистори, фотоелектронні перетворювачі, оптичні сенсорні екрани.

Лазери та електрооптичні матеріали. Лазерні генератори та оптичні підсилювачі, оптичне волокно.

Волоконно-оптичний зв'язок, напівпровідникова оптоелектроніка. Оптичний та квантовий комп'ютери. Нанотехнології в комп'ютерній техніці.

Список рекомендованих джерел:

Основний: 3,4.

Додатковий: 1, 3, 5 – 7

Інтернет-ресурси: 2 ,3

5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Основний

1. Кучерук¹ І.М. Загальний курс фізики : [навч. посіб. для студ. вищих техн. і пед. закладів освіти]. У 3 т. Т.2. Електрика і магнетизм / І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук, П.П. Луцик. – К. : Техніка, 2001. – 452 с.
2. Кучерук І.М. Загальний курс фізики : [навч. посіб. для студ. вищих техн. і пед. закладів освіти]. У 3 т. Т.3. Оптика, квантова фізика / І.М. Кучерук, І.Т. Горбачук, П.П. Луцик. – К. : Техніка, 1999. – 518 с.
3. Бахрушин В.Є., Математичне моделювання: Навчальний посібник. – Запоріжжя: ГУ «ЗІДМУ», 2014. – 140с.

¹Курсивом позначено літературу наявну в бібліотеці КНТЕУ

4. Кориневський М.А., Зачек І.Р., Лопатинський І.Є. Фізика. Курс лекцій для студентів Інституту комп'ютерних наук та інформаційних технологій (базовий напрям підготовки 6.050103 “Програмна інженерія”). – Львів: ТЗОВ ЗУКЦ, 2011. – 178 с.

Додатковий

1. Сосницька Н.Л. Фізичні основи сучасних інформаційних технологій / Н.Л. Сосницька, Н.А. Дьоміна, Н.В. Морозов, Г.О. Онищенко. – Мелітополь : Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2018. – 142 с.
2. Сосницька Н.Л. Загальна фізика. Електрика і магнетизм : [навчальний посібник] / Сосницька Н.Л., Богданов І.Т., Генів-Стешенко А.В. – Донецьк : ЛАНДОН-XXI, 2013. – 372 с. / С. 120-369.
3. Шопа Я.І. Електрика та магнетизм. Збірник задач із розв'язками / Я.І.Шопа, В.М. Лесівців, Т.М.Демків. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 288 с. (гриф МОН України).
4. Стадник В.Й. Оптика. Елементи атомної та ядерної фізики. Навчальний посібник. / Стадник В. Й. – Львів : Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2008 – 336 с. (гриф МОН України)
5. *Король А.М., Андріяшик М.В. 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 навч.зак. – К.: Центр навчальної літератури; Інкос, 2006. – 344с.*
6. *Кузьмичев В.Е. Законы и формулы физики: Справочник – К.: Наук. думка, 1989. – 864 с.*
7. Курс фізики: Підручник / За ред. І.Є. Лопатинського. – Львів: Афіша, 2003. – 376 с. – (Фізика для інженерів).
8. *Найденко В.І. Похибки та обробка результатів вимірювань фізичних величин. Порядок роботи студентів у фізичній лабораторії: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсів “Фізика” та “Фізика та методи дослідження сировини і матеріалів”. – К.: КНТЕУ, 2005.– 93 с*
9. *Форосяна Н.П., Романенко Р.П. Лабораторний зошит-практикум з фізики. К.: КНТЕУ, 2016. – 96 с.*

Інтернет – ресурси

Ресурси містять електронні версії книг з фізики, права на які збережено за авторами

1. Велика технічна енциклопедія в трьох томах. Режим доступу: <http://www.physics.org.ua/indexlitrm.html>
2. Відеоканал для всіх хто вивчає фізику в університетах. Режим доступу: <https://www.youtube.com>
3. Тлумачний словник з фізики. Режим доступу: <http://slavdpu.dn.ua/fizmatzbirnyk/slovniky/sl11.pdf>