

СИЛАБУС

Кафедра загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики

Назва курсу	Фізика
Мова викладання	Українська
Викладач (-і)	Медведєв М.Г., завідувач кафедри загальноінженерних дисциплін та теплоенергетики
Профайл викладача	E-mail: kaf_zidte@tnu.edu.ua
Контакти викладача	E-mail: kaf_zidte@tnu.edu.ua

1. Анотація курсу

Фізика є однією з базових дисциплін блоку фундаментальної підготовки ІТ-спеціалістів. Вона має незаперечне значення у формуванні наукового світогляду майбутнього інженера в галузі комп'ютерних наук і необхідна для більш успішного оволодіння спеціальними дисциплінами.

Підготовка фахівців з ІТ з ґрунтовними знаннями в галузі фізики дає їм можливість виконувати професійну діяльність на промисловому та лабораторному рівнях, пов'язану зі створенням та впровадженням обчислювальних технологій і комп'ютерних засобів у практику дослідження фізичних процесів, брати участь у наукових дослідженнях фізичного спрямування.

Окремою, значною областю застосування комп'ютерних технологій є комп'ютерне забезпечення фізичних досліджень і керування фізичними процесами в різних технічних застосуваннях. Обробка й аналіз даних експерименту також є одним із застосувань комп'ютерної фізики в енергетиці та медицині. При цьому усе більшого значення набуває візуалізація оброблених результатів як у дослідницьких, так в освітніх цілях.

Короткий зміст курсу:

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. . Фізичні основи механіки

Тема 1. Кінематика

Механічний рух. Лінійні характеристики руху. Швидкість і прискорення матеріальної точки. Нормальне і тангенціальне прискорення. Рух точки по колу. Кутові характеристики руху. Зв'язок між лінійними і кутовими характеристиками руху.

Тема 2. *Динаміка матеріальної точки, системи матеріальних точок та поступального руху твердого тіла.*

Інерціальні системи відліку. Маса. Сили в механіці. Закони динаміки. Система матеріальних точок. Закон руху центра мас. Закон збереження імпульсу системи. Робота сили. Кінетична енергія. Потенціальна енергія. Консервативні та дисипативні сили. Закони збереження енергії.

Тема 3. *Динаміка обертального руху твердого тіла*

Момент інерції, момент сили, момент імпульсу. Основне рівняння динаміки обертального руху. Закон збереження моменту імпульсу. Кінетична енергія, робота при обертальному русі.

Тема 4. *Елементи спеціальної теорії відносності*

Перетворення Галілея. Постулати спеціальної теорії відносності. Перетворення Лоренца. Закони релятивістської динаміки.

Тема 5. *Механічні коливання та хвилі*

Гармонічні коливання. Маятники. Додавання гармонічних коливань одного напрямку і однакової частоти. Биття. Додавання взаємно перпендикулярних коливань. Згасаючі коливання. Вимушені коливання. Резонанс. Види хвиль. Гармонічна плоска монохроматична біжуча хвиля. Елементи акустики. Ультразвук.

Змістовий модуль 2. Основи молекулярної фізики та термодинаміки

Тема 6. *Основи молекулярно-кінетичної теорії газів*

Ідеальний газ. Ізопроцеси. Закони ідеального газу. Основні положення молекулярно-кінетичної теорії. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії. Температура. Закон рівномірного розподілу енергії за ступенями вільності молекул. Закон Максвелла. Явища перенесення.

Тема 7. *Закони термодинаміки*

Внутрішня енергія ідеального газу. Закони термодинаміки. Рівняння Маєра. Адіабатичний процес. Цикл Карно та його ккд. Ентропія як функція стану.

Тема 8. *Реальні гази і рідини*

Модель реального газу. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Ізотерми реальних газів. Фазові переходи I та II роду. Вологість повітря. Властивості рідин. Поверхневий натяг. Капілярні явища. Виштовхувальна сила. Рух рідин. Рівняння Бернуллі.

Змістовий модуль 3. Електрика

Тема 9. *Електростатика*

Електричний заряд Закон Кулона. Електростатичне поле та його характеристики. Принцип суперпозиції. Теорема Остроградського-Гаусса для електростатичного поля у вакуумі. Провідники в електростатичному полі. Електро-ємність відокремленого провідника. Конденсатори. Електричне поле в речовині. Типи діелектриків. Енергія зарядженого провідника і системи провідників. Енергія електростатичного поля.

Тема 10. *Постійний електричний струм*

Електричний струм, його характеристики і умови існування. Закон Ома. Опір провідників. Різниця потенціалів. ЕРС. Напруга. Робота і потужність електричного струму. Закон Джоуля-Ленца. Розгалужені електричні кола. Правила Кірхгофа. Струм в електролітах. Явище термоелектронної емісії. Струм у вакуумі. Струм в газах.

Модуль 2

Змістовий модуль 1. Електромагнетизм

Тема 1. Магнітне поле

Магнітна індукція. Закон Ампера. Закон Біо-Савара-Лапласа. Закон повного струму для магнітного поля у вакуумі. Сила Лоренца. Рух заряджених частинок в магнітному полі. Магнітний потік. Теорема Остроградського-Гаусса для магнітного поля.

Тема 2. Електромагнітна індукція

Явище електромагнітної індукції. Явище самоіндукції. Індуктивність. Екстраструми замикання та розмикання кола. Взаємна індукція. Трансформатори. Енергія магнітного поля струму.

Тема 3. Магнітне поле в речовині

Магнітні моменти атомів. Типи магнетиків. Намагніченість. Пояснення дія- та парамагнетизму. Феромагнетики. Магнітний гістерезис.

Тема 4. Електромагнітні коливання та хвилі

Електричний коливальний контур. Незгасаючі, згасаючі та вимушені електромагнітні коливання. Резонанс. Гармонічна плоска монохроматична електромагнітна хвиля та її характеристики. Шкала електро-магнітних хвиль.

Тема 5. Хвильова оптика

Закони геометричної оптики. Інтерференція світла. Когерентність і монохроматичність світлових хвиль. Розрахунок інтерференційної картини від двох когерентних джерел. Методи спостереження інтерференції світла. Інтерференція світла в тонких плівках.

Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Пояснення законів геометричної оптики. Дифракція Френеля на круглому отворі і диску. Дифракція Фраунгофера на щілині. Дифракційна ґратка. Дифракція на просторовій ґратці.

Поляризація світла. Закон Брюстера. Подвійне променезаломлення. Закон Малюса. Оптично активні речовини. Взаємодія світла з речовиною. Дисперсія світла. Поглинання світла. Розсіяння світла.

Тема 6. Квантова природа випромінювання

Спектральні та інтегральні характеристики теплового випромінювання та поглинання. Закон Кірхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон зміщення Віна. Квантова гіпотеза і формула Планка. Фотони. Зовнішній фотоелектричний ефект та його закони. Тиск світла. Ефект Комптона і його теорія. Діелектрична єдність корпускулярних і хвильових властивостей світла.

Змістовий модуль 3. Елементи квантової механіки, атомної фізики та фізики ядра.

Тема 7. Елементи квантової механіки.

Формула де Бройля. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга. Хвильова функція та її статистичний зміст. Загальне рівняння Шредінгера. Рівняння Шредінгера для стаціонарних станів.

Тема 8. *Будова атомів. Атомні і молекулярні спектри. Елементи фізики твердого тіла.*

Атом водню. Квантові числа. Спін електрона Принцип Паулі. Розподіл електронів в атомах за станами. Спектри атомів та молекул. Спектри поглинання. Люмінесценція та її види. Комбінаційне розсіювання світла. Вимушене випромінювання. Лазери та їх застосування. Поняття про зонну теорію провідності. Metали і діелектрики в зонній теорії. Власна електропровідність напівпровідників. Домішкова провідність. Контакт двох напівпровідників. Напівпровідникові діоди та підсилювачі.

Тема 9. *Елементи фізики атомного ядра та елементарних частинок*

Склад і характеристики атомних ядер. Взаємодія нуклонів. Природа і властивості ядерних сил. Моделі ядер. Дефект маси, енергія зв'язку ядра.

Радіоактивне випромінювання та його види. Закон радіоактивного розпаду. Ядерні реакції. Штучна радіоактивність. Термоядерні реакції.

Класифікація елементарних частинок. Структура сучасної фізики. Фізична картина світу.

2. Мета та цілі курсу:

- формування системи знань про фізичні закони, за якими відбуваються явища навколишнього світу;
- надання цілісного уявлення про фундаментальні фізичні теорії;
- ознайомлення студентів з методами наукових досліджень;
- формування наукового світогляду майбутнього спеціаліста;
- формування навичок проведення лабораторних вимірювань та обробки результатів;
- закладання бази для вивчення загальноінженерних та спеціальних дисциплін.

Значення дисципліни: Предмет надає здобувачу комплекс знань щодо основних фізичних понять та їх одиниць вимірювання, фундаментальних фізичних законів, основних фізичних теорій та фактів, що підтверджують ці теорії, методів дослідження фізичних явищ, будову та фізичний принцип дії основних приладів та їх елементів, які використовуються в галузі комп'ютерних наук.

3. Результати навчання

Використовувати знання з фізики в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації для аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.

Підготовка фахівців з комп'ютерних наук з ґрунтовними знаннями в галузі фізики дає їм можливість виконувати професійну діяльність на промисловому та лабораторному рівнях, пов'язану зі створенням та впровадженням обчислювальних технологій і комп'ютерних засобів у практику дослідження фізичних процесів, брати участь у наукових дослідженнях фізичного спрямування.

4. Обсяг курсу

Види діяльності	Кількість годин	
	Денна	Заочна
Лекції	48	8
Практичні заняття	56	12
Лабораторні заняття	16	-
Курсова робота (проект)	-	-
Самостійна робота	180	280
Всього годин/кредитів ЄКТС	300 годин, 10 кредитів	300 годин, 10 кредитів

5. Пререквізити

Навчальна дисципліна “Фізика” у вищому навчальному закладі базується на знаннях шкільного курсу фізики і математики та знаннях вищої математики.

Фізика є однією з базових дисциплін блоку фундаментальної підготовки ІТ-спеціалістів. Вона має незаперечне значення у формуванні наукового світогляду майбутнього інженера в галузі ІТ і необхідна для більш успішного оволодіння таких курсів: «Схемотехніка», «Електротехніка», «Обробка сигналів» та ін.

6. Система оцінювання та вимоги

Загальна оцінка рівня знань, умінь і навичок студентів з навчальної дисципліни за шкалою ECTS та національною шкалою виставляється виходячи із кількості балів, отриманих за результатами рубіжного (модульного) контролю та балів, отриманих на екзамені.

6.1 Контроль та оцінювання результатів навчання за елементами змістових модулів здобувачів (денна форма навчання). Модуль 1

№ змістов. модуля	Елементи змістового модуля	Кількість балів		Поточний контроль навчальної роботи здобувача
		міні-мальна	макси-мальна	методи контролю
1	2	3	4	5
1	Лекційний курс. Теми1-5	4	7	Письмова контрольна робота
	Лекційний курс. Теми1-5	3	6	Тестування
	Лабораторна робота №1	2	3	Виконання і захист лабораторної роботи
	Практичне заняття №1	2	3	Перевірка завдань
	Практичне заняття №2	2	3	Перевірка завдань
	Практичне заняття №3	2	3	Перевірка завдань
Разом за змістовим модулем		15	25	
2	Лекційний курс. Теми 6-8	3	5	Письмова контрольна робота
	Лекційний курс. Теми 6-8	3	6	Тестування
	Лабораторна робота №2	2	3	Виконання і захист лабораторної роботи
	Практичне заняття №4	2	3	Перевірка завдань
	Практичне заняття №5	2	3	Перевірка завдань
Разом за змістовим модулем		12	20	
1	2	3	4	5
3	Лекційний курс. Теми 9-10	3	5	Письмова контрольна робота (або тестування)
	Лекційний курс. Теми 9-10	3	5	Тестування
	Лабораторна робота №3	2	3	Виконання і захист лабораторної роботи
	Лабораторна робота №4	2	3	Виконання і захист лабораторної роботи
	Практичне заняття №6	2	3	Перевірка завдань
	Практичне заняття №7	1,5	3	Перевірка завдань
	Практичне заняття №8	1,5	3	Перевірка завдань
Разом за змістовим модулем		15	25	

Разом за модулем	42	70	
Екзамен	18	30	
Всього	60	100	

6.2. Контроль та оцінювання результатів навчання за елементами змістових модулів здобувачів (денна форма навчання). Модуль 2

№ змістов. модуля	Елементи змістового модуля	Кількість балів		Поточний контроль навчальної роботи здобувача
		міні-мальна	макси-мальна	методи контролю
1	2	3	4	5
	Лекційний курс. Теми 1-4	12	16	Тестування
	Лабораторна робота №1	1,5	2,5	Виконання і захист лабораторної роботи
	Лабораторна робота №2	1,5	2,5	Виконання і захист лабораторної роботи
	Практичне заняття №1	1	3	Перевірка завдань
	Практичне заняття №2	1	3	Перевірка завдань
	Практичне заняття №3	1	3	Перевірка завдань
Разом за змістовим модулем		18	30	
2	Лекційний курс. Теми 5-6	7	13	Письмова контрольна робота (або тестування)
	Лабораторна робота №3	1,5	2,5	Виконання і захист лабораторної роботи
	Практичне заняття №5	1,5	2,5	Перевірка завдань
	Практичне заняття №6	1,5	2,5	Перевірка завдань
	Практичне заняття №7	1,5	2,5	Перевірка завдань
	Практичне заняття №8	2	2	Перевірка завдань
Разом за змістовим модулем		15	25	
1	2	3	4	5
3	Лекційний курс. Теми 7-9	5	9	Письмова контрольна робота (або тестування)
	Лабораторна робота №4	1,5	2,5	Виконання і захист лабораторної роботи
	Практичне заняття №9	1,5	2	Перевірка завдань
	Практичне заняття №10	1	1,5	Перевірка завдань

Разом за змістовим модулем	9	15	
Разом за модулем	42	70	
Екзамен	18	30	
Всього	60	100	

6.3. Контроль та оцінювання результатів навчання за елементами змістових модулів здобувачів (заочна форма навчання). Модуль 1

№ змістов. модуля	Елементи змістового модуля	Кількість балів		Поточний контроль навчальної роботи здобувача
		мінімальна	максимальна	методи контролю
1	Теми 1-5	4	7	Тестування
2	Теми 6-8	4	7	Тестування
3	Теми 9-10	4	6	Тестування
	Контрольна робота	30	50	Виконання і захист контрольної роботи
Разом за модулем		42	70	
Диференційований залік		18	30	
Всього		60	100	

6.4. Контроль та оцінювання результатів навчання за елементами змістових модулів здобувачів (заочна форма навчання). Модуль 2

№ змістов. модуля	Елементи змістового модуля	Кількість балів		Поточний контроль навчальної роботи здобувача
		мінімальна	максимальна	методи контролю
1	Теми 1-4	4	7	Тестування
2	Теми 5-6	4	7	Тестування
3	Теми 7-9	4	6	Тестування
	Контрольна робота	30	50	Виконання і захист контрольної роботи
Разом за модулем		42	70	
Екзамен		18	30	
Всього		60	100	

7. Політики курсу

Політика щодо академічної доброчесності: списування під час тесту, іспиту заборонені.

Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. У випадку таких подій – реагування відповідно до Методичних рекомендацій для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності.

Правила перезарахування кредитів у випадку мобільності, правила перескладання або відпрацювання пропущених занять тощо: відбувається згідно з Положення про організацію освітнього процесу у Таврійському національному університет ім. В.І. Вернадського.

Політика щодо дедлайнів та перескладання: роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (до -50% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності).

Перескладання тесту відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо відвідування: відвідування занять є обов'язковим компонентом. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в онлайн-формі за погодженням.

8. Рекомендована література

8.1 Базова

1. Кучерук І.М., Луцик П.П., Горбачук І.Г.- Загальний курс фізики – К.; Техніка, 2001, т. 1,2,3.
2. Зачек І.Р., Кравчук І.М. та інш.- Курс фізики (Фізика для інженерів) – Львів,; «Бескіт Біт», 2002.
3. Савельєв І.В. – Курс общей физики – М.; Наука, 2000. т.1,2,3.
4. Яворский Б.М., Детлаф А.А.- Курс фізики- М.; Высшая школа, 2001.
5. Жданов Л.С. – Учебник по физике – М.; Наука, 1992.
6. Волькенштейн В.С.- Сборник задач по общему курсу физики – М.; Наука, 1997.
7. Ментковський Ю.Л. – Загальні основи фізики – К.; Техніка, 2001.

8.2. Методичне забезпечення

1. Фізика. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для студентів усіх спеціальностей денної та заочної форм навчання. А. М. Король, В. Є. Носенко, М. В. Лазаренко, С. В. Баглюк, С. І. Літвинчук, І. В. Гуцало, О. І. Іолтухівська, В. В. Вишняк— К. : НУХТ, 2016. — 37 с. (Шифр № 8501)
2. Фізика. Метод. рек. для самопідготовки до практик. занять студ. усіх напр. підготов. бакалаврів ден. та заоч. форм навч. А.М. Король, Б.І. Вербицький, М.В. Лазаренко та ін. Київ: НУХТ, 2014. 107 с.

3. Фізика: Метод. рекомендації до викон. віртуальних лабораторних робіт для студ. освіт. ступ. "Бакалавр" усіх спец. ден. та заоч. форм навч. / уклад. : С. І. Літвинчук, М. В. Лазаренко, В. Є. Носенко, Н. В. Медвідь, С. В. Баглюк, В. В. Вишняк, І. В. Гуцало. Київ : НУХТ, 2018. — 51 с. (Шифр: 53.08).

8.3. Допоміжна

1. Чертов А.Г., Воробьев А.А.- Задачник по физике – М.; Высшая школа, 1988.
2. Григорьев И.С., Мейликов Е.З. – Физические величины – М.; Энергоатомиздат, 1991.

8.4 Інформаційні ресурси

№

- 1 Фізика [Електронний ресурс]: Курс фізики (в двох томах) / Видавництво ДонНТУ, 2009
- Режим доступу: <https://studfiles.net/preview/5693544/> - том. 1
<https://studfiles.net/preview/5693543/> - том. 2
- 2 Фізика [Електронний ресурс]: Підручник з фізики / Видавництво Білоцерківського національного аграрного університету, 2008
- Режим доступу: <http://ekmair.ukma.edu.ua/handle/123456789/1817>
- 3 Фізика [Електронний ресурс]: Коливання і хвилі: навчальний посібник для самостійної роботи студентів з електронним представленням /Державний університет телекомунікацій, 2010
- Режим доступу: <http://www.dut.edu.ua/ru/lib/1/category/1238/view/616>
- 4 Фізика [Електронний ресурс]: Фундаментальні проблеми квантової механіки / Львівський національний університет імені Івана Франка, 2011
- Режим доступу: <http://www.ktf.franko.lviv.ua/books/Тkachuk-FPQM.pdf>
- 5 Фізика [Електронний ресурс]: Загальні основи фізики / Харків – ХНАМГ, 2007
- Режим доступу:
<http://eprints.kname.edu.ua/3391/1/НП%2СФізіка%2Спечатн.вар.%2С10.01.08.pdf>