

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Факультет електроніки та комп'ютерних технологій
Кафедра фізичної та біомедичної електроніки

Затверджено

На засіданні кафедри фізичної та
біомедичної електроніки
факультету електроніки та комп'ютерних
технологій

Львівського національного університету
імені Івана Франка

(протокол № 1 від 30.09. 2023 р.)

Завідувач кафедри:

 _____ Олег БОРДУН

Силабус з навчальної дисципліни
“Основи електроніки”,
що викладається в межах ОПП “Комп'ютерні науки”
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів з
спеціальності 122 – Комп'ютерні науки

Львів 2023 р.

Назва дисципліни	Основи електроніки
Адреса викладання дисципліни	м. Львів, вул. Драгоманова, 50
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Факультет електроніки та комп'ютерних технологій, кафедра фізичної та біомедичної електроніки
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	12 Інформаційні технології , 122 Комп'ютерні науки
Викладачі дисципліни	Бордун Олег Михайлович, доктор фіз.-мат. наук, професор, зав. кафедри
Контактна інформація викладачів	oleh.bordun @lnu.edu.ua,
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекційних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації через MS Teams. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
Сторінка дисципліни	https://electronics.lnu.edu.ua/course/fizychni-osnovy-elektroniky/
Інформація про дисципліну	Дисципліна «Основи електроніки» є нормативною дисципліною з спеціальності 122 – Комп'ютерні науки для освітньої програми «Комп'ютерні науки», яка викладається в 1-му семестрі в обсязі 5,0 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	<p>Курс „ Основи електроніки” є одним з основних у профілюючій підготовці студентів технічних спеціальностей. Без ґрунтовних знань з фізики та електроніки неможлива майбутня повноцінна професійна діяльність в областях математичного моделювання, інженерного проектування, тощо. Закони та явища фізики є основою сучасної електроніки, фундаментом для різних галузей науки і техніки. Їхнє вивчення під час лекційних і лабораторних занять дасть змогу опанувати багато інших важливих курсів на факультеті електроніки.</p> <p>Лабораторний практикум з курсу „ Основи електроніки ” для студентів факультету електроніки є важливим фундаментом для набуття навиків роботи з апаратурою, дає відомості про методи дослідження фізичних явищ, закладає передумови для самостійної наукової роботи.</p>
Мета та цілі дисципліни	Метою вивчення нормативної дисципліни « Основи електроніки» є формування в майбутнього спеціаліста цілісної картини фізичних явищ при роботі з електронною технікою. Це передбачає виклад основ механіки, молекулярної фізики, електрики і магнетизму. Предмет навчальної дисципліни включає основні поняття, закономірності та закони, що відносяться до розділів фізики та електроніки.

<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<p>Основна література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.1. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. – К, 1999.– 532 с. 2. Кучерук І.М., Горбачук І.Т., Луцик П.П. Загальний курс фізики. Т.2. Електрика.. – К, 1999.– 491 с. 3. Волков О.Ф., Лумпієва Т.П. Курс фізики: У 2-х т. Т.1: Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електростатика. Постійний струм. Електромагнетизм: Навчальний посібник для студентів інженернотехнічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Донецьк: ДонНТУ, 2009. – 224 с. 4. Волков О.Ф., Лумпієва Т.П. Курс фізики: У 2-х т. Т.2: Коливання і хвилі. Хвильова і квантова оптика. Елементи квантової механіки. Основи фізики твердого тіла. Елементи фізики атомного ядра. Навчальний посібник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Донецьк: ДонНТУ, 2009. – 208 с. 5. Федосов С. А., Захарчук Д. А., Шигорін П. П. Фізика : курс лекцій. Ч. 1. Луцьк : Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2023. - 57 с. 6. Сергєєва О. Є. Федосов С. Н. Основи загальної фізики. Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електрика : навч. посіб. Одеса : ОНАХТ, 2018. - 124 с. 7. Матвеев О.М. Механіка і теорія відносності. –К., 1993.– 288 с. 8. Кушнір Р. Курс фізики. Механіка і молекулярна фізика. –Львів, 2000.– 396 с. 9. Бордун О.М. Механіка: Збірник задач для студентів фіз. ф-ту. Львів, 2000, – 75 с. 10. Задачі із загальної фізики. Розділ «Електрика і магнетизм». Уклад.: В. П. Бригінець, О. О. Гусєва, О. В. Дімарова та ін. – К.: НТУУ «КПІ», 2021. 11. Логвиненко О.О., Пастирський Я.А. Загальна фізика. Лабораторний практикум з механіки для студентів університету. – Львів, 1995, – 113 с. 12. Методичні вказівки до обробки експериментальних результатів у фізичному лабораторному практикумі. Львів, 1981.– 19 с. <p>Додаткова література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. Загальна фізика. Лабораторний практикум/ За заг. ред. І.Т.Горбачука.– К, 1992 – 509 с. 14. Бордчук А. Механіка: Збірник задач. Методика розв’язування. Навч. посібн.– Львів, 1999,– 210 с. 15. Feynman R.P., Leighton R.B., Sands M. The Feynman Lectures on Physics, boxed set: The New Millennium Edition. – New York: Basic Books, 2011.
<p>Обсяг курсу</p>	<p>64 години аудиторних занять. З них 32 години лекцій, 32 години лабораторних робіт та 86 годин самостійної роботи.</p>
<p>Очікувані результати навчання</p>	<p>Після завершення цього курсу студент буде:</p> <p>Знати</p> <ul style="list-style-type: none"> - основні ідеї, поняття та закони фізики, межі їхнього застосування, - закони кінематики і динаміки, закони збереження у механіці, механіку рідин і газів, коливання і хвилі, молекулярно-кінетичну теорію, основи термодинаміки, електростатику, закони постійного і змінного струмів, магнето статика, електромагнітну індукцію, рівняння Максвелла, електромагнітні хвилі; - основні фізичні величини, одиниці їх вимірювання; фундаментальні поняття;

	<ul style="list-style-type: none"> - головні технічні проблеми, пов'язані з використанням фізичних явищ. <p>Вміти</p> <ul style="list-style-type: none"> - застосовувати вивчені закони і принципи для розв'язування задач з фізики; - застосовувати здобуті знання на практиці, зокрема під час фізичного експерименту; - пояснювати електричні процеси та явища, які використовуються у техніці та побуті; - визначати принципи дії та область застосування фізичних методів та приладів, робота яких ґрунтується на електромагнітних явищах. <p>Після вивчення даного курсу здобувачі набудуть таких Загальних (ЗК), Спеціальних/Фахових (СК) компетентностей та Програмних результатів навчання (ПР):</p> <p>ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК8. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>СК 4. 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.</p> <p>СК 7. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.</p> <p>ПР 1. 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.</p> <p>ПР 2. 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.</p> <p>ПР 3. Використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей.</p> <p>ПР 5. Проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій.</p> <p>ПР 8. Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.</p>
Ключові слова	Фізичні закони та явища, фізичні величини, електричні кола і схеми, електроніка
Формат курсу	Очний
	Проведення лекцій, лабораторних робіт та консультації для кращого розуміння тем.
Теми	Див. СХЕМА КУРСУ

Підсумковий контроль, форма	Іспит.
Пререквізити	Для вивчення дисципліни необхідні знання з таких розділів математики і фізики: математичний аналіз, основи векторного аналізу та теорії диференціальних рівнянь, механіка.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентації, лекції, лабораторні роботи, обговорення, дискусії.
Необхідне обладнання	Мультимедіа, платформа Moodle, платформа MS Teams, обладнання, що складається з 12-ти лабораторних столів, які містять універсальні блоки живлення, аналогові та цифрові вимірювальні прилади, набір плат для складання електричних схем при перевірці законів електромагнетизму.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться упродовж семестру за 50-бальною шкалою. Бали нараховуються за такими видами робіт з наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • лабораторні роботи: 66% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 30. Протягом семестру виконується 6 лабораторних робіт (по 3 бали), 4 практичних заняття (по 2 бали) і виконується письмова контрольна робота (по 4 бали). • дві модульні контрольні роботи: 34% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 20. Модульні контрольні роботи проводяться на платформі Moodle, містять по 20 тестових завдань і кожна з них оцінюється по 10 балів. Загалом упродовж семестру 50 балів. <p>Іспит проводиться в письмовій формі з наступною усною співбесідою. Білет з іспиту включає в себе два запитання з програми даного курсу, одну задачу, тестові завдання і оцінюється в 50 балів.</p>

	<p>Модульні контрольні роботи проводяться у формі тестових завдань.</p> <p>Академічна доброчесність: Очікується, що лабораторні та контрольні роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і лабораторні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. Студенти зобов'язані дотримуватися усіх термінів визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.</p> <p>Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані під час семестру, виконанні самостійної роботи та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час лабораторного заняття; недопустимість пропусків та запізнень на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p> <p>Критерії оцінювання результатів неформальної освіти:</p> <p>Нарахування балів відбувається за написання студентом тез доповідей на конференціях, наукових статей, участь у діяльності наукових гуртків, участь у наукових семінарах та круглих столах, конкурсах, участь у заходах неформальної освіти за отримання сертифікатів про проходження навчання на різних освітніх платформах (Coursera, Prometheus тощо), курсах на провідних ІТ компаніях за тематикою навчальної дисципліни. Кількість балів визначається відсотком покриття результатів відповідної активності до вимог результатів навчання з навчальної дисципліни.</p>
<p>Питання до контрольних робіт</p>	<p>Перелік питань та завдань для проведення контрольних робіт розміщені на веб-сторінці.</p>
<p>Опитування</p>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>

СХЕМА КУРСУ

Тиж.	Тема, план, короткі тези	Форма діяльності (заняття)	Література. Ресурси в Інтернеті	Завдання (лабораторна робота), год	Термін виконання
1	Фізика як наука. Предмет фізики та її зв'язок з іншими природничими науками. Методи фізичних досліджень. Вимірювання фізичних величин. Елементарні дії з векторами. Скалярний та векторний добуток векторів.	Лекція	1, 3, 4, 7, 8, 9	Вступ. Основи фізичних вимірювань.	2-й тиж. семестру
2	Елементи кінематики. Швидкість і прискорення. Кутова швидкість і кутове прискорення. Динаміка матеріальної точки і системи точок.	Лекція	1, 3, 4, 7, 8, 9	Визначення розмірів тіла правильної геометричної форми.	3-й тиж. семестру
3	Сили в механіці. Неінерціальні системи координат. Сили інерції. Робота і енергія. Закон збереження механічної енергії.	Лекція	1, 3, 4, 7, 8, 9	Визначення прискорення вільного падіння за допомогою фізичного маятника ЛР. 3. 2 год.	4-й тиж. семестру
4	Механіка твердого тіла. Момент сили. Момент імпульсу і закон його збереження. Рівняння моментів. Деформація твердого тіла. Основи фізики рідин. Рівняння Бернуллі.	Лекція	1, 3, 4, 7, 8, 9	Вивчення коливних процесів. ЛР. 4. 2 год.	5-й тиж. семестру
5	Гармонічні коливання. Математичний та фізичний маятники. Додавання коливань. Загасаючі коливання. Вимушені коливання. Механічні хвилі.	Лекція	1, 3, 4, 7, 10	Практичне заняття: Фізичні основи механіки ПР. 5. 2 год.	6-й тиж. семестру
6	Молекулярно-кінетична теорія (МКТ). Дослідні закони ідеального газу. Основне рівняння МКТ. Рівняння Менделєєва-Клапейрона. Закон Максвелла для розподілу молекул ідеального газу за швидкостями та енергіями теплового руху. Розподіл Больцмана. Барометрична формула.	Лекція	1, 3, 4, 7, 8, 9	Визначення сталої Больцмана та універсальної газової сталої. ЛР. 6. 2 год.	7-й тиж. семестру
7	Середнє число зіткнень і середня довжина вільного пробігу молекул. Дослідне обґрунтування МКТ. Явища переносу в термодинамічно нерівноважних системах. Теплопровідність. Дифузія. Внутрішнє тертя.	Лекція	1, 3, 4, 7, 8, 9	Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини методом відривання кільця. ЛР. 7. 2 год	8-й тиж. семестру

8	Основи термодинаміки. Внутрішня енергія ідеального газу. Перше начало термодинаміки. Теплоємність. Робота ідеального газу при різних процесах. Адіабатичний процес. Круговий процес (цикл). Оборотні і необоротні процеси. Ентропія. Друге начало термодинаміки. Тепловий двигун. Цикл Карно.	Лекція	1, 3, 4, 7, 8, 9	Практичне заняття: Фізичні основи молекулярної фізики та термодинаміки ПР. 8. 2 год.	9-й тиж. семестру
9	Реальні гази. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Ізотерми Ван-дер-Ваальса. Рідини. Поверхневий натяг у рідинах. Капілярність. Тверді тіла. Потрійна точка.	Лекція	1, 3, 4, 7, 8, 9	Проміжне підсумкове заняття. ЛР. 9. 2 год.	10-й тиж. семестру
10	Основи електростатики. Електростатичне поле. Напруженість електростатичного поля. Принцип суперпозиції електростатичних полів. Теорема Остроградського-Гауса.	Лекція	2, 4, 8	Вивчення принципів роботи електровимірювальних приладів. ЛР. 10. 2 год.	11-й тиж. семестру
11	Циркуляція вектора напруженості електростатичного поля. Потенціал електростатичного поля. Поляризація діелектриків. Сегнетоелектрики. Провідники в електростатичному полі. Електрична ємність. Конденсатори.	Лекція	2, 4, 8	Дослідна перевірка правил Кірхгофа. ЛР. 11. 2 год.	12-й тиж. семестру
12	Електричний струм. Сила і густина струму. Електрорушійна сила і напруга. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кірхгофа для розгалужених кіл.	Лекція	2, 4, 8	Дослідна перевірка закону Ома в колі змінного струму. ЛР. 12. 2 год.	13-й тиж. семестру
13	Магнітне поле і його характеристики. Закон Біо-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Дія магнітного поля на рухомі заряди. Магнітні моменти електронів і атомів. Діа-, пара- і феромагнетика.	Лекція	2, 4, 8	Практичне заняття: Постійний електричний струм ЛР. 13. 2 год.	14-й тиж. семестру
14	Електромагнітна індукція. Індуктивність контура, самоіндукція. Енергія магнітного поля.	Лекція	2, 4, 8	Практичне заняття: Електромагнетизм та змінний електричний струм ЛР. 14. 2 год.	15-й тиж. семестру
15	Змінний струм. Закон Ома у колі змінного струму. Потужність у колі змінного струму.	Лекція	2, 4, 8	Контрольна робота	16-й тиж. семестру
16	Електромагнітні коливання. Коливальний контур. Електромагнітні хвилі. Рівняння Максвелла для електромагнітного поля.	Лекція	2, 4, 8	Підсумкове заняття ЛР. 16. 2 год.	До іспиту