

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 ФБМЕ
факультету електроніки та комп'ютерних
технологій
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол №1 від 30 серпня 2021 р.)

Завідувач кафедри Бордун О.М.

Силабус з навчальної дисципліни
«ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОНІКИ»,
що викладається в межах ОП «Електроніка та комп'ютерні
системи» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для
здобувачів з спеціальності
171 Електроніка

Львів 2021

| | |
|--|--|
| Назва дисципліни | Фізичні 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 | 17 Електроніка та телекомунікації 171 Електроніка |
| Викладачі дисципліни | Бордун Олег Михайлович, доктор фіз.-мат. наук, професор, зав. кафедри |
| Контактна інформація викладачів | oleh.bordun@lnu.edu.ua, https://electronics.lnu.edu.ua/employee/bordun-o-m |
| 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://teams.microsoft.com/#/school/files/General?threadId=19%3AvVgTLCJmYPIe8dKiPA_njCzDfQ-CjXIJAFbHc0sgHU1%40thread.tacv2&ctx=channel&context=General&rootfolder=%252Fsites%252F171Fizosnovyelectroniky%252FShared%2520Documents%252FGeneral |
| Інформація про дисципліну | Дисципліна « Фізичні основи електроніки» є нормативною дисципліною з спеціальності 171 Електроніка для освітньої програми «Електроніка та комп'ютерні системи», яка викладається в 1-му семестрі в обсязі 6 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS). |
| Коротка анотація дисципліни | <p>Курс „Фізичні 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 „ Фізичні 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 «Фізичні основи електроніки» є формування в майбутнього спеціаліста цілісної картини фізичних явищ при роботі з електронною технікою. Це передбачає виклад основ механіки, молекулярної фізики і в подальшому наступних розділів фізики. Предмет навчальної дисципліни включає основні поняття, закономірності та закони, що відносяться до розділів фізики та основ 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. 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. 3. 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. 4. Матвеев О.М. Механіка і теорія відносності. –К., 1993.– 288 с. 5. Сивухин Д.В. Общий курс физики: В 6 т.–М., 1989. 6. Іванків Л.І., Палюх Б.М. Механіка.– К., 1995.– 227 с. 7. Хайкін С.Е. Фізичні основи механіки.– К., 1966.– 743 с. 8. Кушнір Р. Курс фізики. Механіка і молекулярна фізика. –Львів, 2000.– 396 с. 9. Савельєв І.В. Курс общей физики: В 3 т.– М., 1987.– 416 с. 10. Иродов Н.Е. Основные законы механики.– М., 1985.– 248 с. 11. Бородчук А. Механіка: Збірник задач. Методика розв'язування. Навч. посібн.– Львів, 1999,– 210 с. 12. Бордун О.М. Механіка: Збірник задач для студентів фіз. ф-ту. Львів, 2000, – 75 с. 13. Логвиненко О.О., Пастирський Я.А. Загальна фізика. Лабораторний практикум з механіки для студентів університету. – Львів, 1995, – 113 с. 14. Методичні вказівки до обробки експериментальних результатів у фізичному лабораторному практикумі. Львів, 1981.– 19 с. <p>Додаткова література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальна фізика. Лабораторний практикум/ За заг. ред. І.Т.Горбачука.– К, 1992 – 509 с. 2. Сборник задач по общему курсу физики. Механика/ Под ред. Я.И. Яковлева. – М., 1977.– 325 с. 3. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. – М., 1985.– 384 с. 4. Савельев И.В. Сборник задач и вопросов по общей физике.– М., 1982.– 272 с. 5. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. –М., 1988.– 416 с. |
| <p>Обсяг курсу</p> | <p>96 години аудиторних занять. З них 48 годин лекцій, 48 годин лабораторних робіт та 84 години 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; - основні фізичні величини, одиниці їх вимірювання; фундаментальні поняття; - 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 принципи роботи низки приладів. |
| <p>Ключові слова</p> | <p>Фізичні закони та явища, фізичні величини, механіка, молекулярна фізика і термодинаміка</p> |
| <p>Формат курсу</p> | <p>Очний</p> |
| | <p>Проведення лекцій, лабораторних робіт та консультації для кращого розуміння тем.</p> |
| <p>Теми</p> | <p>Див. СХЕМА КУРСУ</p> |
| <p>Підсумковий контроль, форма</p> | <p>Іспит.</p> |
| <p>Пререквізити</p> | <p>Для вивчення дисципліни необхідні знання з таких розділів математики і фізики: математичний аналіз, основи векторного аналізу та теорії диференціальних рівнянь, основні поняття фізики.</p> |
| <p>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</p> | <p>Презентації, лекції, лабораторні роботи, обговорення, дискусії.</p> |
| <p>Необхідне обладнання</p> | <p>Мультимедіа, платформа Moodle, платформа MS Teams, комп'ютерне програмне забезпечення</p> |
| <p>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</p> | <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. • дві контрольні роботи: 34% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 20. |

| | |
|-------------------------------------|--|
| | <p>Загалом упродовж семестру 50 балів.</p> <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> <hr/> <p>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</p> <p>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 самотійно, 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 самотійної роботи та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час лабораторного заняття; недопустимість пропусків та запізень 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> |
| Питання до контрольних робіт | Перелік питань та завдань для проведення контрольних робіт розміщені на веб-сторінці. |
| Опитування | Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу. |

СХЕМА КУРСУ

| Тиж. | Тема, план, короткі тези | Форма діяльності (заняття) | Література. Ресурси в Інтернеті | Завдання (лабораторна робота), год | Термін виконання |
|------|--|----------------------------|---------------------------------|------------------------------------|-------------------|
| 1 | Вступ. Фізика як наука. Предмет фізики та її зв'язок з іншими природничими науками. Методи фізичних досліджень. Вектори та математичні операції з векторами. | Лекція | 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 | Вступ. Основи фізичних вимірювань. | 2-й тиж. семестру |

| | | | | | |
|----|--|--------|------------------------|--|--------------------|
| 2 | Фізичні основи механіки. Моделі в механіці. Системи відліку. Траєкторія і переміщення. Швидкість. Прискорення та його складові. Кутова швидкість і кутове прискорення. | Лекція | 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 | Визначення розмірів тіла правильної геометричної форми. | 3-й тиж. семестру |
| 3 | Перетворення Галілея. Механічний принцип відносності. Постулати спеціальної теорії відносності. Перетворення Лоренца. | Лекція | 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 | Визначення прискорення вільного падіння за допомогою фізичного маятника | 4-й тиж. семестру |
| 4 | Закони динаміки Ньютона. Сили тертя. Закон збереження імпульсу. Центр мас. Рівняння руху тіла змінної маси. | Лекція | 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 | Вивчення обертового руху на маятнику Обербека | 5-й тиж. семестру |
| 5 | Робота і енергія, потужність. Кінетична і потенціальна енергія. Закон збереження механічної енергії. Механіка твердого тіла. Момент інерції. Кінетична енергія обертання. | Лекція | 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 | Вивчення коливних процесів. | 6-й тиж. семестру |
| 6 | Момент сили. Рівняння динаміки обертового руху твердого тіла. Момент імпульсу і закон його збереження. Рівняння моментів. Деформація твердого тіла. | Лекція | 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 | Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини методом відривання кільця. | 7-й тиж. семестру |
| 7 | Закони Кеплера. Закон всесвітнього тяжіння. Сила тяжіння і вага. Невагомість. Поле тяжіння та його напруженість. Робота в полі тяжіння. Потенціал поля тяжіння. Космічні швидкості. Неінерціальні системи відліку. Сили інерції. Коливання. Кінематика коливань. Механічні гармонічні коливання. Гармонічний осцилятор. Математичний та фізичний маятники. | Лекція | 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 | Практичне заняття: Фізичні основи механіки | 8-й тиж. семестру |
| 8 | Додавання гармонічних коливань одного напрямку і однакової частоти. Биття. Додавання взаємно перпендикулярних коливань. Загасаючі коливання. Вимушені коливання. | Лекція | 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 | Практичне заняття: Фізичні основи механіки | 9-й тиж. семестру |
| 9 | Механічні хвилі. Повздовжні і поперечні хвилі. Рівняння біжучої хвилі. Хвильове рівняння. Стоячі хвилі. Звукові хвилі. Ефект Доплера в акустиці. | Лекція | 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 | Проміжне підсумкове заняття. | 10-й тиж. семестру |
| 10 | Основи фізики рідин. Тиск у рідині і газі. Рівняння нерозривності. Рівняння Бернуллі. В'язкість. Ламінарна і турбулентна течія рідини. Формула Пуазейля. Рух тіла у рідинах і газах | Лекція | 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 | Визначення співвідношення теплоємностей газу C_p/C_v методом Клемана – Дезорма | 11-й тиж. семестру |

| | | | | | |
|----|---|--------|---------------|--|--------------------|
| 11 | Дослідні закони ідеального газу. Рівняння Клапейрона-Менделєєва. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії ідеальних газів. | Лекція | 1, 2, 3, 8, 9 | Дослідження теплового розширення металів | 12-й тиж. семестру |
| 12 | Закон Максвелла для розподілу молекул ідеального газу за швидкостями та енергіями теплового руху. Розподіл Больцмана. Барометрична формула. Середнє число зіткнень і середня довжина вільного пробігу молекул. Дослідне обґрунтування МКТ. | Лекція | 1, 2, 3, 8, 9 | Визначення критичної температури ефіру | 13-й тиж. семестру |
| 13 | Явища переносу в термодинамічно нерівноважних системах. Потік молекул через поверхню. Теплопровідність. Дифузія. Внутрішнє тертя. Вакуум і методи його одержання. Властивості ультрарозріджених газів. | Лекція | 1, 2, 3, 8, 9 | Визначення сталої Больцмана та універсальної газової сталої. | 14-й тиж. семестру |
| 14 | Основи термодинаміки. Число ступенів вільності молекул. Внутрішня енергія ідеального газу. Перше начало термодинаміки. Робота ідеального газу при зміні його об'єму. Теплоємність. Використання першого начала термодинаміки до ізопроцесів. Адиабатичний процес. | Лекція | 1, 2, 3, 8, 9 | Практичне заняття: Фізичні основи молекулярної фізики та термодинаміки | 15-й тиж. семестру |
| 15 | Круговий процес (цикл). Оборотні і необоротні процеси. Ентропія, її статистичний зміст. Друге начало термодинаміки. Тепловий двигун. Цикл Карно. Реальні гази. Рівняння Ван-дер-Ваальса. Ізотерми Ван-дер-Ваальса. | Лекція | 1, 2, 3, 8, 9 | Контрольна робота | 16-й тиж. семестру |
| 16 | Рідини. Поверхневий натяг у рідинах. Змочування. Тиск під викривленою поверхнею. Капілярність. Тверді тіла, теплоємність твердих тіл. Фазові переходи. Потрійна точка. Потрійна точка. | Лекція | 1, 2, 3, 8, 9 | Підсумкове заняття | До іспиту |