

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Фізичний факультет
Кафедра загальної фізики

Затверджено

На засіданні кафедри загальної фізики
фізичного факультету
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол № 1 від 30.08.2022 р.)

Завідувач кафедри  проф. В.Й.Стадник

Силабус
з навчальної дисципліни «Основи електроніки»,
що викладається в межах
ОПП «Середня освіта (Фізика)»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
для здобувачів з спеціальності 014 Середня освіта
предметної спеціальності 014.08 Середня освіта. Фізика

Львів 2022

Назва дисципліни	Основи електроніки
Адреса викладання дисципліни	вул. Драгоманова, 19, 79005 Львів
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	фізичний факультет, кафедра загальної фізики
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	Галузь знань – 01 Освіта/Педагогіка, Спеціальність – 014 Середня освіта Предметна спеціальність – 014.08 «Середня освіта. Фізика»
Викладачі дисципліни	Лектор: Фтомин Назар Євгенійович, доцент кафедри загальної фізики, к.ф.-м.н., лабораторні заняття проводить доц. Фтомин Н.Є.
Контактна інформація викладачів	nazar.ftomyn@lnu.edu.ua https://physics.lnu.edu.ua/employee/ftomyn-n-e
Консультації з дисципліни відбуваються	Консультації в день проведення лекцій та лабораторних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації засобами Ms Teams, Zoom.
Сторінка курсу	https://physics.lnu.edu.ua/course/osnovy-elektroniky-014-08-serednia-osvita-fizyka
Інформація про дисципліну	“Основи електроніки” є вибірковою дисципліною для підготовки бакалавра зі спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика), яка викладається в VI семестрі в обсязі 5,5 кредиту (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Навчальна дисципліна “Основи електроніки” знайомить студентів із методами опису та перетворення радіосигналів, фізичними основами сучасної електроніки та основними дискретними елементами. Під час курсу студенти мають змогу опанувати знання з електроніки, які є фундаментом для різних галузей науки і техніки.
Мета та цілі дисципліни	Метою і завданням навчальної дисципліни “Основи електроніки” є надати студентам інформацію про основні складові частини електроніки та їхню роль у сучасному суспільстві; забезпечити вивчення основних понять та визначень; ознайомити з будовою, принципом роботи та основними характеристиками радіоелектронних елементів; навчити виконувати вимірювання основних параметрів в електричних колах, складати схеми найпростіших електронних ланок, обробляти сигнали за допомогою спеціальних комп’ютерних програм.
Література для вивчення дисципліни	Основна література: 1. Левитський С.М. Основи радіоелектроніки : підручник / С.М. Левитський. – КНУТШ. – К : Київський університет, 2007. – 456 с. 2. Сисоєв В.М. Основи радіоелектроніки : підручник / В.М. Сисоєв. – К. : Техніка, 2001. – 224 с. 3. Бучковський І.А. Електроніка. Ч.1. Напівпровідникові прилади / І.А. Бучковський. – Чернівці : Рута, 2006. – 144 с. 4. Готра З. Ю. Фізичні основи електронної техніки / З. Ю. Готра, І. Є. Лопатинський, Б. А. Лукіянець, З. М. Микитюк, І. В. Петрович. – Львів : Бескид Біт, 2004.– 880 с. 5. Корчак Ю. Оптоелектронна інформатика. Том 1. Основні принципи та прилади: навчальний посібник / Ю. Корчак, Ю. Фургала, С. Рихлюк. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2016. – 312 с. Додаткова література: 1. Медведенко Б.І. Основи електроніки: Навчальний посібник на базі програми схемотехнічного моделювання «MULTISIM» /

	<p>Б.І.Медведенко, Л.В. Коломієць, В.П. Квасніков.– К., 2015.– 370 с.</p> <p>2. Любунь З. Радіотехнічні кола і сигнали. Навчально- методичні вказівки / З. Любунь, Ю. Мочульський. – Львів, Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2000. – 50 с.</p> <p>3. Любунь З. Основи радіоелектроніки. Частина 1, Лабораторний практикум / З. Любунь, Ю. Мочульський. – Львів, Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2003. – 74 с.</p> <p>Наукові статті у періодичних виданнях за тематикою дисципліни.</p>
Тривалість дисципліни	один семестр
Обсяг дисципліни	165 год., з яких 112 год аудиторних занять, з них 48 год. лекцій, 64 год. лабораторних занять та 53 год. самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<p>Курс формує такі загальні (ЗК) та спеціальні компетентності (СК):</p> <p><i>Загальні компетентності:</i></p> <p>ЗК3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК9. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p><i>Спеціальні компетентності:</i></p> <p>СК9. Здатність до формування в учнів ключових і предметних компетентностей та здійснення міжпредметних зв'язків.</p> <p><i>Програмні результати навчання (ПРН), на досягнення яких спрямоване вивчення курсу:</i></p> <p>ПРН21. Добирати міжпредметні зв'язки курсів фізики в базовій середній школі з метою формування в учнів природничо-наукової компетентності відповідно до вимог Державного стандарту загальної середньої освіти з освітньої галузі «Природознавство».</p> <p>ПРН22. Розуміти місце фізики та астрономії у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій.</p>
Ключові слова	Сигнал, чотириполюсник, комплексна амплітуда, транзистор, операційний підсилювач, оптоелектроніка
Формат дисципліни	очний
	проведення лекцій, лабораторних робіт та консультації для кращого розуміння тем
Теми	Наведено у табл. 1
Підсумковий контроль, форма	залік у кінці семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань із курсів “Електрика і магнетизм”, “Математичний аналіз”, “Диференціальні та інтегральні рівняння”, “Методи математичної фізики”.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	лекції, презентації (ілюстрація, демонстрація), розповіді, пояснення, дискусія
Необхідне обладнання	персональний комп'ютер, загальнонавчівані комп'ютерні програми і операційні системи, проектор
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> лабораторні заняття: 75 % семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 75;

	<ul style="list-style-type: none"> • контрольний замір (тест): 15 % семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 15. • опитування на лекційних заняттях: 10 % семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 10. <p>Академічна доброчесність здобувачами вищої освіти передбачає самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання. Списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій чи усній роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів обману.</p> <p>Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх строків, визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.</p> <p>Література. Усю література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надано викладачами виключно в освітніх цілях без права її передавання третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали, набрані на практичних та поточному тестуванні. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час заняття; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях, не пов'язаних із навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p> <p>Жодні форми академічної недоброчесності не толеруються.</p>
<p>Питання до екзамену (чи питання на контрольні роботи)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Електроніка та її складові частини. 2. Активні та пасивні дискретні елементи. Класифікація сигналів в електроніці. 3. Періодичні і неперіодичні сигнали. Ряд Фур'є, інтеграл Фур'є. 4. Теорема Котельникова. Частота Найквіста. 5. Поняття про цифрову обробку сигналів. 6. Лінійні кола. 7. Комплексні амплітуди струмів та напруг. Комплексні імпеданси. Закон Ома для комплексних амплітуд. 8. Методи розрахунку електричних кіл змінного струму. 9. Чотириполюсники в електроніці та методи їх опису Фізичний зміст параметрів чотириполюсників. 10. Власні коливання в лінійних колах. 11. Перехідні процеси в лінійних колах. 12. Амплітудно-частотна та фазово-частотна характеристики (АЧХ, ФЧХ). 13. Електричні частотні фільтри, їхня класифікація. RC-фільтри високих і низьких частот. LC- та LR-фільтри. Резонансні фільтри. 14. Диференціюючі та інтегруючі ланки. Цифрові фільтри. 15. Модуляція сигналу. Види модуляції: аналогова, цифрова, імпульсна. Спектри і параметри АМ і ЧМ сигналів. Застосування модуляції.

	<p>16. p–n-перехід у зовнішньому полі. Інжекція неосновних носіїв. Вольт-амперна характеристика p–n-переходу. Рівняння Шоклі. Зворотній струм.</p> <p>17. Бар’єрна ємність. Варікапи. Напівпровідникові діоди. Випростувачі, детектори, спеціальні діоди. Стабілітрони.</p> <p>18. Біполярні транзистори (БТ), класифікація. Взаємодія двох p–n-переходів. p–n–p- та n–p–n-транзистори.</p> <p>19. Схема вмикання. Коефіцієнти передачі струму. Вхідна та вихідні статичні та динамічні ВАХ транзисторів. Основні схеми на БТ.</p> <p>20. Польові транзистори (ПТ). Класифікація ПТ.</p> <p>21. Будова ПТ з керуючим p–n-переходом та з ізольованим затвором. ВАХ ПТ. Основні схеми на ПТ.</p> <p>22. Операційні підсилювачі. Визначення операційного підсилювача (ОП). Еквівалентна схема. Диференціальний і синфазний сигнали. Ідеальний ОП. Параметри реальних ОП.</p> <p>23. Основні схеми на ОП: інвертуючий підсилювач, неінвертуючий підсилювач, повторювач сигналу.</p> <p>24. Оптоелектроніка та її місце в сучасній науці і техніці. Визначення, складові частини ОЕ.</p> <p>25. Світлодіоди (СД) з матеріалів АІІВV. Довжина хвилі випромінювання СД. Ширина спектру. Вольт-амперна характеристика. Використання гетероструктур.</p> <p>26. Фотодіоди. Принцип дії, фотодіодний та фотогальванічний режими роботи, схеми вмикання. Основні характеристики та параметри.</p> <p>27. Оптрони. Переваги оптрона як елемента зв’язку. Оптимальні оптопари. Функція передачі оптрона. Коефіцієнт передачі за струмом. Класифікація оптронів. Оптопари. Конструкції оптронів. Використання оптронів.</p>
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Таблиця 1

Схема курсу «**Основи електроніки**»

Тиж-день	Тема занять	Форма діяльності та обсяг годин	Термін виконання
1, 2	Вступ. Предмет курсу. Сигнали в електроніці.	Лекції – 3 год, лаб. заняття – 8 год, самостійна робота – 6 год.	2 тижні
3, 4	Лінійні кола в електроніці.	Лекції – 3 год, лаб. заняття – 8 год, самостійна робота – 6 год.	2 тижні
5, 6	Чотириполюсники. Електричні фільтри.	Лекції – 3 год, лаб. заняття – 8 год, самостійна робота – 6 год.	2 тижні
7, 8	Цифрова обробка сигналів	Лекції – 3 год, лаб. заняття – 8 год, самостійна робота – 7 год.	2 тижні
9, 10	Властивості p–n-переходу. Діоди.	Лекції – 3 год, лаб. заняття – 8 год, самостійна робота – 7 год.	2 тижні
11, 12	Біполярні та польові транзистори.	Лекції – 3 год, лаб. заняття – 8 год, самостійна робота – 7 год.	2 тижні
13, 14	Операційні підсилювачі.	Лекції – 3 год, лаб. заняття – 8 год, самостійна робота – 7 год.	2 тижні
15, 16	Елементи оптоелектроніки	Лекції – 3 год, лаб. заняття – 8 год, самостійна робота – 7 год.	2 тижні