

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»**

Фізико-технічний факультет
Кафедра комп'ютерної інженерії та електроніки

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОСНОВИ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ**

Освітня програма: Середня освіта (фізика)

Спеціальність: 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)

Спеціалізація: 014.08 Фізика

Галузь знань: 01 Освіта. Педагогіка

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № __ від “_” ____ 2020 р.

Івано-Франківськ – 2020 рік

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Результати навчання (компетентності)
5. Організація навчання курсу
6. Система оцінювання курсу
7. Політика курсу
8. Рекомендована література

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Основи радіоелектроніки
Рівень вищої освіти	Перший рівень вищої освіти
Викладач (-і)	доцент, кандидат фізико-математичних наук Павлюк Мирослав Федорович
Контактний телефон викладача	0992637288
Е-mail викладача	myroslav.pavlyuk@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Семестровий
Обсяг дисципліни	6 кредитів
Посилання на сайт дистанційного навчання	http://www.d-learn.pu.if.ua/
Консультації	відповідно до графіку індивідуальних консультацій, який розміщений на інформаційному стенді кафедри комп'ютерної інженерії та електроніки, через електронну пошту myroslav.pavlyuk@pnu.edu.ua
2. Анотація до курсу	
<p>Дисципліна «Основи радіоелектроніки» належить до переліку обов'язкових компонент за освітнім рівнем «бакалавр», що пропонуються в рамках циклу професійної та практичної підготовки студентів за освітньо-професійною програмою «Середня освіта (фізика)». Вона забезпечує формування у студентів науково-дослідницьких і професійно-орієнтованих компетенцій. Предметом вивчення навчальної дисципліни є вивчення теоретичних основ розрахунку електричних кіл; принципів роботи напівпровідникових приладів; розрахунок та створення пристроїв на базі напівпровідникових приладів.</p> <p>Силабус навчальної дисципліни “ Основи радіоелектроніки ” складений відповідно до освітньо-професійної програми “Середня освіта (фізика)” підготовки бакалаврів спеціальності 014 «Середня освіта».</p>	
3. Мета та цілі курсу	
<p>Мета: Ознайомити студентів з основними фізичними і технічними принципами роботи напівпровідникових приладів. Засвоїти основні явища фізики напівпровідників, виходячи з поняття електронного стану атомів твердого тіла і енергетичних зон. На прикладі електронної конфігурації атомів германію і кремнію обґрунтувати природу провідності напівпровідникових матеріалів.</p> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен</p> <p>знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фізичні основи мікроелектроніки; - процеси у напівпровідникових діодах і стабілітронах та їх параметри і маркування; - процеси у біполярних транзисторах та їх параметри і маркування; - процеси у польових транзисторах та їх параметри та маркування; - принципи дії засобів відображення інформації. <p>вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - визначати основні параметри приладів за їх вольт-амперними характеристиками; - проводити вимірювання електричних величин; - досліджувати ВАХ діода; - визначати вхідні і вихідні характеристики біполярних і польових транзисторів; - давати теоретичне обґрунтування явищам фізики напівпровідникових приладів; - проводити аналіз роботи радіоелектронних схем і пристроїв; 	

- вибирати типи зворотних зв'язків для забезпечення заданих параметрів підсилювачів;

4. Результати навчання (компетентності)

Програмні результати навчання

ПРН.1. Знає та розуміє основні поняття, закони, теорії, загальну структуру, предмет і методи дослідження фізики та методики її навчання; місце і зв'язки в системі наук, етапи розвитку.

ПРН.2. Аналізує фізичні явища і процеси на основі фізичних законів, теорій, принципів, із застосуванням відповідних математичних методів.

ПРН.11. Володіє знаннями з основ безпеки життєдіяльності, безпечного використання обладнання кабінету фізики.

Загальні компетентності

ЗК.1. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК.6. Знання та розуміння предметної області і розуміння професійної діяльності.

ЗК.8. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК.9. Прагнення до збереження навколишнього середовища та застосування енергозберігаючих технологій.

ЗК.10. Здатність до аналізу та синтезу.

ЗК.11. Здатність розробляти та управляти проектами

Спеціальні (фахові) компетентності

ФК.1. Здатність використовувати закони й принципи фізики у поєднанні із потрібними математичними інструментами для опису природних явищ.

ФК.2. Здатність будувати відповідні моделі природних явищ, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи.

ФК.3. Здатність професійно орієнтуватися в сучасних проблемах фізики і новітніх фізичних методах досліджень і наукових технологій.

ФК.4. Здатність правильно використовувати набуті знання і навички у викладацькій діяльності та при роботі у науково-дослідних лабораторіях.

ФК.6. Здатність використовувати теоретичні і практичні знання в галузі різних методів опрацювання результатів досліджень, теоретичні і прикладні моделі наукових проблем і задач.

ФК.8. Здатність вільно володіти розділами фізики, необхідними для розв'язання науково-інноваційних задач і використовувати результати наукових досліджень та педагогічних досягнень в інноваційній та інноваційно-педагогічній діяльності.

5. Організація навчання курсу

Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	20
семінарські заняття / практичні / лабораторні	40
самостійна робота	120

Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
7, 8	014 Середня освіта	4	Нормативний професійної підготовки

Тематика курсу

Тема, план	Форма заняття	Література	Кількість годин	Вага оцінки	Термін виконання
Змістовий модуль 1. Сигнали. Напівпровідникові прилади.					
Тема 1. Сигнали. Класифікація сигналів.	лекція	Згідно списку	Пояснити, узагальнити,	0	Згідно розкладу

Спектри сигналів. Теорема Котельнікова. Цифровий сигнал. Кількість інформації.		літератури	порівняти, опрацювати лекційні питання, проаналізувати, структурувати, визначити причини. 2 год.		
Тема 2. Напівпровідникові прилади. Безперехідні напівпровідникові прилади. Напівпровідникові діоди. Польовий транзистор.	лекція	Згідно списку літератур	Пояснити, узагальнити, порівняти, опрацювати лекційні питання, проаналізувати, структурувати, визначити причини. 2 год.	0	Згідно розкладу
Тема 3. Біполярний транзистор. Принцип роботи. Схеми включення. Характеристики транзисторів.	лекція	Згідно списку літератур	Пояснити, узагальнити, порівняти, опрацювати лекційні питання, проаналізувати, структурувати, визначити причини. 2 год.	0	Згідно розкладу
Тема 4. Електронні підсилювачі. Принцип роботи підсилювача. Класифікація підсилювачів, технічні показники їх роботи. Зворотний зв'язок у підсилювачах.	лекція	Згідно списку літератур	Пояснити, узагальнити, порівняти, опрацювати лекційні питання, проаналізувати, структурувати, визначити причини. 2 год.	0	Згідно розкладу
Тема 5. Резистивний підсилювач змінної напруги. Графічний аналіз роботи. Вибір режиму по постійному струмі. Розрахунок підсилювача напруги.	лекція	Згідно списку літератур	Пояснити, узагальнити, порівняти, опрацювати лекційні питання, проаналізувати, структурувати, визначити причини. 2 год.	0	Згідно розкладу
Модульний контроль 1			2 год.	1	Згідно розкладу
Змістовий модуль 2. Підсилювачі. Характеристики підсилювачів. Генератори.					
Тема 6. Підсилювачі із зворотним зв'язком. Повторювачі напруги. Підсилювачі з загальною базою.	лекція	Згідно списку літератур	Пояснити, узагальнити, порівняти, опрацювати лекційні питання, проаналізувати, структурувати, визначити причини. 2 год.	0	Згідно розкладу

Тема 7. Характеристики підсилювачів. Багатокаскадні підсилювачі. Вибіркові підсилювачі. Підсилювачі постійного струму.	лекція	Згідно списку літератур и	Пояснити, узагальнити, порівняти, опрацювати лекційні питання, проаналізувати, структурувати, визначити причини. 2 год.	0	Згідно розкладу
Тема 8. Підсилювачі потужності. Практичні схеми підсилювачів потужності. Операційні підсилювачі.	лекція	Згідно списку літератур и	Пояснити, узагальнити, порівняти, опрацювати лекційні питання, проаналізувати, структурувати, визначити причини. 2 год.	0	Згідно розкладу
Тема 9. Електронні генератори. Автогенератори з коливальними контурами. LC- RC-генератори.	лекція	Згідно списку літератур и	Пояснити, узагальнити, порівняти, опрацювати лекційні питання, проаналізувати, структурувати, визначити причини. 2 год.	0	Згідно розкладу
Тема 10. Генератори негармонічних коливань. Мультивібратор.	лекція	Згідно списку літератур и	Пояснити, узагальнити, порівняти, опрацювати лекційні питання, проаналізувати, структурувати, визначити причини. 2 год.	0	Згідно розкладу
Модульний контроль 2			2 год.	1	Згідно розкладу
Лабораторні роботи до тем змістовного модуля 1.					
Тема 1. Амплітудно-фазові співвідношення в простих колах змінного струму.	Лаб. робота	Згідно списку літератур и	Виконати експеримент. Встановити залежність, проаналізувати, структурувати, визначити причини,	1	Згідно розкладу

			узагальнити, аргументувати. 4год.		
Тема 2. Вимірювання електричних величин і параметрів елементів електричних кіл.	Лаб. робота	Згідно списку літератур и	Виконати експеримент. Встановити залежність, проаналізувати, структурувати, визначити причини, узагальнити, аргументувати. 4год.	1	Згідно розкладу
Тема 3 Однофазні напівпровідникові випрямлячі.	Лаб. робота	Згідно списку літератур и	Виконати експеримент. Встановити залежність, проаналізувати, структурувати, визначити причини, узагальнити, аргументувати. 4год.	1	Згідно розкладу
Тема 4. Біполярні і польові транзистори.	Лаб. робота	Згідно списку літератур и	Виконати експеримент. Встановити залежність, проаналізувати, структурувати, визначити причини, узагальнити, аргументувати. 4год.	1	Згідно розкладу
Тема 5. Найпростіші транзисторні підсилювачі.	Лаб. робота	Згідно списку літератур и	Виконати експеримент. Встановити залежність, проаналізувати, структурувати, визначити причини, узагальнити, аргументувати. 4год.	1	Згідно розкладу
Лабораторні роботи до тем змістовного модуля 2.					
Тема 6. Електронні пристрої на операційному підсилювачі.	Лаб. робота	Згідно списку літератур и	Виконати експеримент. Встановити залежність, проаналізувати, структурувати, визначити причини, узагальнити, аргументувати. 4год.	1	Згідно розкладу
Тема 7. Задання робочої точки в транзисторному каскаді.	Лаб. робота	Згідно списку літератур и	Виконати експеримент. Встановити залежність, проаналізувати, структурувати, визначити причини,	1	Згідно розкладу

			узагальнити, аргументувати. 4 год.		
Тема 8. Генератори синусоїдальних коливань. LC-генератори.	Лаб. робота	Згідно списку літератур и	Виконати експеримент. Встановити залежність, проаналізувати, структурувати, визначити причини, узагальнити, аргументувати. 4 год.	1	Згідно розкладу
Тема 9. Генератори синусоїдальних коливань. RC-генератори.	Лаб. робота	Згідно списку літератур и	Виконати експеримент. Встановити залежність, проаналізувати, структурувати, визначити причини, узагальнити, аргументувати. 4 год.	1	Згідно розкладу
Тема 10. Генератори негармонічних коливань. Мультивібратори.	Лаб. робота	Згідно списку літератур и	Виконати експеримент. Встановити залежність, проаналізувати, структурувати, визначити причини, узагальнити, аргументувати. 4 год.	1	Згідно розкладу
Модульний контроль.			2 год.	1	Згідно розкладу
Самостійна робота студентів					
Тема 1. Радіотехнічні кола. Елементи радіотехнічних кіл. Класифікація кіл	Самостійна робота	Згідно списку літератур и	Опрацювати питання самостійної роботи. Встановити залежність, проаналізувати, структурувати, узагальнити. 8 год.	0	Впродов ж семестру
Тема 2. Перехідні процеси в RC-і RCL- колах. Аналіз лінійних кіл синусоїдального струму.	Самостійна робота	Згідно списку літератур и	Опрацювати питання самостійної роботи. Встановити залежність, проаналізувати, структурувати, узагальнити. 8 год.	0	Впродов ж семестру
Тема 3. Лінійні чотириполосники і їх характеристики. Нелінійні і параметричні кола.	Самостійна робота	Згідно списку літератур и	Опрацювати питання самостійної роботи. Встановити залежність, проаналізувати,	0	Впродов ж семестру

			структурувати, узагальнити. 10 год.		
Тема 4. Підсилювачі з загальною базою. Каскодний підсилювач.	Самостійна робота	Згідно списку літератур и	Опрацювати питання самостійної роботи. Встановити залежність, проаналізувати, структурувати, узагальнити. 8 год.	0	Впродов ж семестру
Тема 5. Частотні характеристики підсилювачів і їхня корекція. Багатокаскадні підсилювачі.	Самостійна робота	Згідно списку літератур и	Опрацювати питання самостійної роботи. Встановити залежність, проаналізувати, структурувати, узагальнити. 8 год.	0	Впродов ж семестру
Тема 6. Вибіркові підсилювачі. Підсилювачі постійного струму.	Самостійна робота	Згідно списку літератур и	Опрацювати питання самостійної роботи. Встановити залежність, проаналізувати, структурувати, узагальнити. 8 год.	0	Впродов ж семестру
Тема 7. Підсилювачі потужності. Прості безтрансформаторні кінцеві каскади.	Самостійна робота	Згідно списку літератур и	Опрацювати питання самостійної роботи. Встановити залежність, проаналізувати, структурувати, узагальнити. 8 год.	0	Впродов ж семестру
Контроль самостійної роботи			2 год.	1	Згідно розкладу
Тема 8. Операційні підсилювачі і їх застосування.	Самостійна робота	Згідно списку літератур и	Опрацювати питання самостійної роботи. Встановити залежність, проаналізувати, структурувати, узагальнити. 10 год.	0	Впродов ж семестру
Тема 9. Автогенератори з коливальними контурами. Схеми <i>LC</i> -генераторів.	Самостійна робота	Згідно списку літератур и	Опрацювати питання самостійної роботи. Встановити залежність, проаналізувати, структурувати, узагальнити. 8 год.	0	Впродов ж семестру

Тема 10. Електровимірювальні прилади і методи вимірювання.	Само- стійна робота	Згідно списку літератур и	Опрацювати питання самостійної роботи. Встановити залежність, проаналізувати, структурувати, узагальнити. 8 год.	0	Впродов ж семестру
Тема 11. Електричні вимірювання неелектричних величин.	Само- стійна робота	Згідно списку літератур и	Опрацювати питання самостійної роботи. Встановити залежність, проаналізувати, структурувати, узагальнити. 8 год.	0	Впродов ж семестру
Тема 12. Види опорів в електричному колі змінного струму.	Само- стійна робота	Згідно списку літератур и	Опрацювати питання самостійної роботи. Встановити залежність, проаналізувати, структурувати, узагальнити. 8 год.	0	Впродов ж семестру
Тема 13 Активні і реактивні напруги, струми і провідності.	Само- стійна робота	Згідно списку літератур и	Опрацювати питання самостійної роботи. Встановити залежність, проаналізувати, структурувати, узагальнити. 8 год.	0	Впродов ж семестру
Тема 14. Історія розвитку та перспективи електроніки і мікроелектроніки.	Само- стійна робота	Згідно списку літератур и	Опрацювати питання самостійної роботи. Встановити залежність, проаналізувати, структурувати, узагальнити. 8 год.	0	Впродов ж семестру
Контроль самостійної роботи			Опрацювати питання самостійної роботи. Встановити залежність, проаналізувати, структурувати, узагальнити. 8 год.	1	Згідно розкладу
Підсумковий контроль (екзамен)				1	
6. Система оцінювання курсу					
Загальна система оцінювання курсу	<i>Поточний контроль</i> здійснюється під час проведення лабораторних робіт, індивідуальних занять, колоквіумів, контролю за самостійною роботою і має на меті перевірку знань студентів з				

окремих тем навчальної дисципліни та рівня їх підготовленості до виконання конкретної роботи. Оцінки у 10-бальній шкалі, отримані студентами, виставляються у журналах обліку відвідування та успішності академічної групи.

Модульний контроль (сума балів за окремий змістовий модуль) проводиться (виставляється) на підставі оцінювання результатів знань студентів після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля.

Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), вироблення навичок проведення розрахункових робіт, вміння вирішувати конкретні ситуативні задачі, самостійно опрацьовувати тексти, здатності осмислювати зміст даної частини дисципліни, уміння публічно чи письмово подати певний матеріал.

Семестровий (підсумковий) контроль визначається як сума балів за модульні контролю та кількості балів за екзамен.

Екзамен – форма підсумкового контролю, яка передбачає перевірку розуміння студентом теоретичного та практичного матеріалу з усієї дисципліни, здатності творчо використовувати здобуті знання та вміння, формувати власне ставлення до певної проблеми тощо.

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
80 – 89	B	добре	
70 – 79	C		
60 – 69	D	задовільно	
50 – 59	E		
26 – 49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-25	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Вимоги до письмової роботи Підсумкова письмова робота виконується у формі тестових завдань з вибором правильної відповіді. Кількість тестових завдань – 25.

Лабораторні заняття Після узагальнення (вступного слова) викладач дає відповіді на окремі теоретичні запитання, які виникли в студентів у процесі підготовки до заняття. Зазвичай з кожної теми лекційного курсу на лабораторні заняття виносять індивідуалізовані теми комплексного характеру, які дають змогу студенту ширше застосувати здобуті знання та підготуватися до самостійного виконання домашнього завдання.

	<p>На лабораторній роботі кожен студент отримує інструкцію до виконання. Після завершення роботи студент здає звіт у вигляді результатів експерименту, розрахунків та висновків та виконує підсумкове тестування.</p>
<p>Умови допуску до підсумкового контролю</p>	<p>Студент допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав сумарно 25 балів і вище.</p> <p>Студент не допускається до складання екзамену, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав менше 25 балів. У цьому випадку студенту у відомості робиться запис "не допущений" і виставляється набрана кількість балів. Допускається, як виняток, з дозволу декана факультету за заявою, погодженою з відповідною кафедрою, одноразове виконання студентом додаткових видів робіт з навчальної дисципліни (відпрацювання пропущених занять, перескладання змістових модулів, виконання індивідуальних завдань тощо) для підвищення оцінок за змістові модулі.</p> <p>Напередодні екзамену викладач подає доповідну декану про недопуск студентів академічної групи (груп). Відмітка про недопуск у відомості робиться при наявності розпорядження декана.</p>
<p>7. Політика курсу</p>	
<p>Студент зобов'язаний відвідувати заняття відповідно до встановленого розкладу, не запізнюватися, мати відповідний зовнішній вигляд. У разі відсутності через хворобу надається відповідна довідка.</p> <p>Пропущена лекція відпрацьовується студентом самостійно, у вигляді тесту за темою заняття.</p> <p>Пропущена лабораторна робота виконується студентом самостійно вдома або в комп'ютерному класі, результати оцінюються викладачем.</p> <p>У випадку, коли студент приймав участь у програмі мобільності, можливе врахування отриманих оцінок в іншому навчальному закладі за умови відповідності навчальних планів.</p> <p>Можливе зарахування результатів неформальної освіти згідно з Положенням про порядок зарахування результатів неформальної освіти у ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника».</p> <p>Політика академічної поведінки і етики</p> <p>Студент повинен бути толерантним і поважати думку інших.</p> <p>Заперечення повинні формулюватися тільки в коректній формі.</p> <p>Плагіат та академічна недоброчесність несумісні з принципами діяльності ЗВО.</p> <p>Не допускається підказування та списування під час здачі будь-яких робіт поточного, рубіжного чи підсумкового контролю.</p> <p>Не допускається користування телефонами та будь-якими іншими електронними засобами під час здачі будь-яких робіт поточного, рубіжного, чи підсумкового контролю.</p>	
<p>8. Рекомендована література</p>	
<p>Базова</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Павлюк М.Ф. Основи електротехніки і радіоелектроніки. – Івано-Франківськ. Видавництво "Плай", 2001. – 278 с. (мережа Інтернет) 2. Аналоговые интегральные микросхемы /Б.П. Кудрашов, Ю.В. Назаров, Б.В. Тарабрин, В.А. Ушибышев — М.: Радио и связь, 1981. — 160 с. 3. Вартабедян В.А. Загальна електротехніка —К.:Вища школа, 1986. — 359с. 4. Галкин В.И., Фурман С.Л., Прохоренко В.А. Аналоговые интегральные схемы. Полупроводниковые приборы. — Мн.: Беларусь, 1985. -223 с 5. Гершензон Е.М., Полянина Г.Д., Соина Н.В. Радиотехника. — М.: Просвещение, 1986. - 319 с. 6. Гусев В.Г., Гусев Ю.М. Электроника. — М.: Высш. шк., 1991. - 624 с. 	

7. Ефимчик М.К., Шушкевич С.С. Основы радиоэлектроники. — Мн.: Изд-во «Университетское», 1986 —303 с.
8. Манаев Е.И Основы радиоэлектроники.—М.: Радио и связь, 1985. - 504 с.
9. Ямпольский С.В. Основы автоматики и электронно-вычислительной техники. — М.: Просвещение, 1991. - 223 с.

Допоміжна

10. Аналоговые интегральные микросхемы /Б.П. Кудрашов, Ю.В. Назаров, Б.В. Тарабрин, В.А. Ушибышев — М.: Радио и связь, 1981. — 160 с.
11. *Вартабедян В.А.* Загальна електротехніка —К.:Вища школа, 1986. — 359с.
12. *Галкин В.И., Фурман С.Л., Прохоренко В.А.* Аналоговые интегральные схемы. Полупроводниковые приборы. — Мн.: Беларусь, 1985. -223 с.
13. *Гершензон Е.М., Полянина Г.Д., Соина Н.В.* Радиотехника. — М.: Просвещение, 1986. - 319 с.
14. *Гусев В.Г., Гусев Ю.М.* Электроника. — М.: Высш. шк., 1991. - 624

Викладач

Павлюк



М.Ф.