


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
Фізичний факультет
Кафедра прикладної фізики

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан фізичного факультету

 Лазур В.О.
«23» травня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ІМПУЛЬСНА ТЕХНІКА


Освітній рівень: Перший (бакалаврський)
Галузь знань: 10 Природничі науки
Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали
Освітня програма: Прикладна фізика та наноматеріали
Статус дисципліни: Вибіркова
Мова навчання: Українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Імпульсна техніка» для здобувачів вищої освіти галузі знань №10 «Природничі науки» спеціальності №105 «Прикладна фізика та наноматеріали» освітньо - професійної програми «Прикладна фізика та наноматеріали», 2024 р. – 11 с.

Розробник: к.ф.-м.в., доц. Феделеш В.І.


Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри прикладної фізики ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

Протокол № 11 від « 25 » квітня 2024 р.

Завідувач кафедри прикладної фізики  Небола ІІ.

Схвалено науково-методичною комісією фізичного факультету

Протокол № 7 від « 7 » травня 2024 р.

Голова науково-методичної комісії  Рубіш В.В.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Рік підготовки	
Загальна кількість годин – 120	4- й	
Кількість модулів – 2	Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студентів – 4	7- й	
	Лекції	
	30 год.	
	Практичні (семінарські)	
	-	
Вид підсумкового контролю: залік	Лабораторні	
	32год	
Форма підсумкового контролю: усна	Самостійна робота	
	58год	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 62/58

для заочної форми навчання – відсутня

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «Імпульсна техніка» є -сформування у системи знань і вмійн теоретично досліджувати фізичні процеси, що протікають у ключах, побудованих на основі напівпровідникових приладів, а також освоєння практичних навиків експериментального дослідження параметрів і характеристик ключових схем.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

- загальні компетенції (ЗК):

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК1);
- здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово (ЗК3);
- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК5);
- здатність до проведення досліджень на відповідному рівні (ЗК6);
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК7);
- здатність працювати в команді (ЗК8).

фахові компетенції (ФК):

- здатність відповідно до поставленої задачі виконувати науково-технічні розробки в галузі прикладної фізики та наноматеріалів (ФК4);
- здатність самостійно опановувати нову апаратуру та технології, в тому числі із суміжних галузей, для розв'язання виробничих задач (ФК5);
- здатність брати участь у виготовленні експериментальних зразків, інших об'єктів дослідження (ФК6);
- здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій (ФК8);
- здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем. (ФК9).

3 ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Імпульсна техніка» тісно пов'язана з дисциплінами, які вивчаються у вузі. Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Імпульсна техніка»: опанування студентами таких навчальних дисциплін освітньої програми «Прикладна фізика і наноматеріали» «Математичний аналіз», «Звичайні диференціальні рівняння та їх застосування», «Електричні і магнітні явища».

У свою чергу, ця дисципліна є базисом для вивчення багатьох наступних дисциплін бакалаврського циклу навчання, оскільки в ній розглядаються електронні елементи та пристрої, які є основою сучасних цифрових систем.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми вивчення навчальної дисципліни «Імпульсна техніка» повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв'язанні практичних проблем прикладної фізики.	ПРН03
Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики	ПРН05
Відшукувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації.	ПРН06
Класифікувати, аналізувати та інтерпретувати науково-технічну інформацію в галузі прикладної фізики	ПРН07
Презентувати результати досліджень і розробок фахівцям і нефахівцям, аргументувати власну позицію	ПРН09
Планувати й організовувати результативну професійну діяльність індивідуально і як член команди при розробці та реалізації наукових і прикладних проектів	ПРН10
Знати цілі сталого розвитку та можливості своєї професійної сфери для їх досягнення, в тому числі в Україні	ПРН11

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Напівпровідникова електроніка»

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Знати основні поняття і терміни в області напівпровідникових приладів	ПРН02
Знати фізичні принципи роботи напівпровідникових приладів, їх класифікацію та параметри	ПРН04
Вміти на основі типових напівпровідникових приладів проектувати та розраховувати прості електронні вузли	ПРН04
Вміти проводити вимірювання параметрів напівпровідникових приладів	ПРН06
Знати сучасний рівень розвитку і використання напівпровідникових приладів.	ПРН11

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни «Імпульсна електроніка» є:

- поточний контроль успішності,
- проміжний модульний контроль,
- підсумковий семестровий контроль.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю:

- вибіркове усне опитування перед початком занять;
- фронтальне стандартизоване усне та/або письмове опитування за основними питаннями теми заняття;
- експрес-опитування;
- тестування;
- реферативні повідомлення та їх обговорення;
- перевірка якості виконання завдань для самостійної роботи, зокрема за конспектами матеріалів;
- оцінювання якості та повноти виконання завдань модульної контрольної роботи.

Форма модульного контролю: виконання модульної контрольної роботи, результати якої оцінюються за 100-бальною шкалою за кожний модуль.

Форма підсумкового семестрового контролю-залік. До екзамену допускаються студенти, які відпрацювали пропущені заняття і виконали модульні контрольні роботи.

Оцінювання знань студентів здійснюється на основі результатів:

- поточного контролю знань;
- проміжного модульного контролю знань ;
- підсумкового семестрового контролю знань – залік.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота					Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	35		
10	10	10	5		65	100

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота				Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	30		
10	10	10		70	100

T1, T2, T3. T4, – теми

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Практичні (семінарські) заняття	-	-	-	-
Лабораторні заняття (допуск, виконання та захист)	-	-	-	-
Комп'ютерне тестування при тематичному оцінюванні		-		
Письмове тестування при тематичному оцінюванні	2	35	2	30
Презентація		-		
Реферат		-		
Есе		-		
...		-		
Модульна контрольна робота	2	65	2	70
Разом	4	100	4	100

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Модульна контрольна робота здійснюється у письмовій формі шляхом відповідей на питання тестових завдань. Кожна правильна відповідь оцінюється певною кількістю балів. Максимальна кількість балів за кожний модуль становить 100 балів. Мінімальна кількість балів, за якої робота вважається виконаною, становить 60 балів.

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Підсумковий семестровий контроль з дисципліни «Імпульсна електроніка» виді заліку. Залік проводиться в усній формі шляхом співбесіди. Результати заліку оцінюються за двобальною шкалою: „зараховано, „незараховано”.

Підсумкова оцінка «зараховано»/«не зараховано» визначається наступними критеріями:

- оцінка «зараховано» виставляється в тому разі, коли студент бездоганно оволодів всіма розділами програми, дав глибокі, чіткі і вичерпні відповіді на всі основні і додаткові запитання, виявив розуміння фізичної суті програмового матеріалу, демонструє вільне володіння фактичним матеріалом та відповідним математичним апаратом, демонструє здатність до мислення, кваліфіковано використовує набуті знання для розв'язання конкретних практичних задач.

- оцінка «незараховано» виставляється тоді, коли студент не оволодів матеріалом даного курсу, виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, коли він під час відповіді на запитання виявив нерозуміння фізичної сутності основних

понять та термінів дисципліни, допускає плутанину, слабо володіє математичним апаратом, не може застосовувати набуті знання для розв'язування конкретних практичних задач, тобто виявив відсутність мінімально необхідної кількості знань з даного курсу.

За бажанням студента результуюча підсумкова оцінка може бути визначена як інтегрована оцінка засвоєння всіх тем дисципліни і кількісно дорівнює середньому арифметичному балів, отриманих за кожний модуль.

Переведення результатів, отриманих за 100-бальною шкалою оцінювання в національну 4-х бальну та шкалу за системою ECTS здійснюється за наступною схемою:

Оцінка за шкалою балів	Залік	ECTS	
		Оцінка	Характеристика
90 та вище	зараховано	A	відмінно
80-89 65-79	зараховано	B	добре
	зараховано	C	добре
55-64 50-54	зараховано	D	задовільно
	зараховано	E	задовільно
35-49	незараховано	FX	незадовільно з можливістю перескладання
	незараховано	F	незадовільно з обов'язковим повторним навчанням

Студент, який отримав за результатами підсумкового контролю оцінку «незараховано» (1-34 балів, F), зобов'язаний пройти повторний курс вивчення дисципліни (під час додаткового семестру) і скласти залік.

Результати підсумкового контролю знань із навчальних дисциплін, з яких передбачено залік, заносяться до залікової відомості.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. Діодні і транзисторні ключі.

Тема 1 Діодні ключі.

Імпульсні діоди. Надвисокочастотні діоди. Послідовні та паралельні діодні ключі. Перехідні процеси в діодах. Способи підвищення швидкодії діодних ключів.

Тема 2.Транзисторні ключі.

Транзисторний ключ з прискорюючим конденсатором.Транзисторний ключ з нелінійним зворотнім зв'язком. Вплив інерційності транзисторів на швидкодію ключів.Метод заряду. Особливості перехідних процесівв ключах на польових транзисторах.

Тема 3. Тиристри.

Класифікація, принцип дії роботи тиристорів. Комутаційні процеси в тиристорах.

Тема 4.Типи зв'язку між ключами.

Безпосередній зв'язок. Резистивний зв'язок. Резистивно-ємнісний зв'язок. Ємнісний зв'язок. Діодний зв'язок.Транзисторний зв'язок.

Модуль 2.Формування і генерування імпульсів.

Тема 1.Напівпровідникові тригери

Транзисторний тригер з зовнішнім і автоматичним зміщенням. Транзисторний тригер з нелінійним зворотнім зв'язком. Способи запуску тригерів. Несиметричний тригер з емітерним зв'язком. Тригери на одноперехідних і польових транзисторах.

Тема 2. Мультивібратори і одновібратори.

Мультивібратори з колекторно-базовим зв'язками. Мультивібратори на польових і одноперехідних транзисторах. Одновібратор з емітерним зв'язком. Одновібратори на одноперехідних і польових транзисторах. Мультивібратори на тиристорах.

Тема 4.Імпульсні схеми на тунельних діодах.

Тунельні діоди. Тунельно-зворотні діоди. Пускові пристрої на тунельних діодах. Тригер на тунельному діоді. Мультивібратори на тунельному діоді.

6.2. Структура навчальної дисципліни

	Кількість годин - 120				
	Форма навчання: денна				
	Усього 120	у тому числі			
Лекції 30		практичні (семінарські)	Лабораторні 32	індивідуальна робота	робота 60
Модуль 1					
Тема 1. Діодні ключі. Імпульсні діоди. Надвисокочастотні діоди. Послідовні та паралельні діодні ключі. Перехідні процеси в діодах. Способи підвищення швидкодії діодних ключів.	19	4		8	10
Тема2. Транзисторні ключі. Транзисторний ключ з прискорюючим конденсатором. Транзисторний ключ з нелінійним зворотнім зв'язком. Вплив інерційності транзисторів на швидкодію ключів. Метод заряду. Особливості перехідних процесів в ключах на польових транзисторах.	21	4		8	10
Тема 3. Тиристри. Класифікація, принцип дії роботи тиристорів. Комутаційні процеси в	13	2		4	10

тиристорах						
Тема 4. Типи зв'язку між ключами. Безпосередній зв'язок. Резистивний зв'язок. Резистивно-ємнісний зв'язок. Ємнісний зв'язок. Діодний зв'язок. Транзисторний зв'язок.	11	4				10
Модульна контрольна робота	2	2				
Разом за модуль	76	16		20		40
Модуль 2						
Тема 1. Напівпровідникові тригери. Транзисторний тригер з зовнішнім і автоматичним зміщенням. Транзисторний тригер з нелінійним зворотнім зв'язком. Способи запуску тригерів. Несиметричний тригер з емітерним зв'язком. Тригери на одноперехідних і польових транзисторах.	15	4		4		7
Тема 2 Мультивібратори і одновібратори. Мультивібратори з колекторно-базовим зв'язком. Мультивібратори на польових і одноперехідних транзисторах. Одновібратор з емітерним зв'язком. Одновібратори на одноперехідних і польових транзисторах. Мультивібратори на тиристорах.	15	4		4		7
Тема 3. Імпульсні схеми на тунельних діодах Тунельні діоди. Тунельно-зворотні діоди. Пускові пристрої на тунельних діодах. Тригер на тунельному діоді. Мультивібратори на тунельному діоді.	12	4		4		4
Модульна контрольна робота	2	2				
Разом за модуль	44	14		12		18

6.3. Теми практичних (семінарських, лабораторних) занять

№ зп	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Дослідження роботи діодних ключів.	4	
2	Вивчення обмежувачів амплітуди	4	
3	Дослідження роботи транзисторних ключів	4	
4	Дослідження роботи ключів на польових транзисторах.	4	
5	Дослідження ВАХ тиристора	4	
6	Дослідження роботи тригера	4	
7	Дослідження роботи симетричного мультивібратора	4	

8	Дослідження ВАХ тунельних діодів	4	
	Разом	32	

6.4. Самостійна робота

№ зп	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	ВАХ діода зі тонкою та товстою базою Лавинно-пролітні діоди	6	
2	Статичні ВАХ біполярних транзисторів Складені транзистори	6	
3	Вплив ємності колективного переходу на тривалість перехідних процесів	6	
4	Типизв'язку між ключами. Безпосередній зв'язок	6	
5	Типизв'язку між ключами. Резистивний зв'язок.	6	
6	Способи запуску тригерів	6	
7	Тригери на тиристорах	6	
8	Мультивібратори на тиристорах.	6	
9	Перехідні процеси в тиристорі. Ефект di/dt	5	
10	Схеми захисту тиристорів	5	
	Разом	58	

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Технічні засоби: Мультимедійний проектор. Обладнання: персональні комп'ютери, ноутбуки. Програмне забезпечення Windows 10, Microsoft Power Point

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. Кн. 1. Аналогова схемотехніка та імпульсні пристрої. Підручник / В. І. Бойко, А. М. Гуржій, В. Я. Жуйков та ін. - 2-ше вид., К.: Вища школа, 2004, 366с.
2. Силові напівпровідникові прилади і перетворювачі електричної енергії: навч. посіб. / К. К. Побєдаш, В. А. Святненко - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 244 с.
3. Електротехніка та електроніка. Теоретичні відомості, розрахунки та дослідження за підтримкою комп'ютерних технологій: Навч. посіб. / Щерба А. А., Рябенський В. М., Кучеренко М. Є. та ін. - К.: "Корнійчук", 2007, - 488 с. з іл.
4. Твердотільна електроніка. / Ю. В. Височанський, А. А. Горват, О. О. Грабар, О. О. Молнар, Ш. Б. Молнар, Ю. С. Наконечний, В. І. Феделеш. - Ужгород: ІВА, 2001, 388с.

Додаткова.

1. Електроніка та мікросхемотехніка [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів напрямку підготовки 6.050702 "Електромеханіка" / А. А. Щерба, К. К. Побєдаш, В. А. Святненко; - Київ, НТТУ "КПІ", 2013. Режим доступу: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/3569/>