Сумський державний педагогічний університет
імені А.С. Макаренка

Фізико-математичний факультет

Кафедра математики, фізики та методик їх навчання

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан фізико-математичного факультету
_____ Каленик М.В.
(підпис) (ініціали та прізвище)
«31» серпня 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи сучасної електроніки
(назва навчальної дисципліни)

галузь знань 01 Освіта/ Педагогіка
(шифр і назва галузі знань)

спеціальність 014 Середня освіта (Фізика)
(шифр і назва)

освітня-програма/програми Середня освіта (Фізика. Математика) першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
(назва)

мова навчання українська

Погоджено науково-методичною комісією
фізико-математичного факультету
«31» серпня 2023 р.

Голова _____ Одінцова О.О.,
канд. фіз.-мат. наук, доцент
(ПІБ, науковий ступінь, вч. звання)

Суми - 2023

Розробник:

Салтиков Д.І., доктор філософії (природничі науки), ст. викладач кафедри математики, фізики та методик їх навчання

Робоча програма розглянута і схвалена на засіданні кафедри математики, фізики та методик їх навчання
Протокол № 1 від «31» серпня 2023 р.

Завідувач кафедри,
доктор педагогічних наук, професор _____ Чашечникова О.С.

Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Освітній ступінь</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Кількість кредитів – 4</td><td rowspan="15">Бакалавр</td><td colspan="2">Вибіркова</td></tr>
<tr><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Загальна кількість годин - 120</td><td>4-й</td><td>-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>7-й</td><td>-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td>20 год.</td><td>год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>-</td><td>год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>26 год.</td><td>год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>72 год.</td><td>год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Консультації:</td></tr>
<tr><td>2 год.</td><td>год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю: залік</td></tr>
</table>

1. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Основи сучасної електроніки» є ознайомлення студентів з сучасним станом, галузями та перспективами розвитку технологій електронної промисловості.

Основними завданнями вивчення дисципліни Основи сучасної електроніки є вивчення приладних аспектів фізичної електроніки стосовно галузей обчислювальної техніки, електровимірювань та зв'язку, вивчення особливостей випромінювання та поширення радіохвиль як носіїв сигналів.

2. Передумови для вивчення дисципліни

Для вивчення дисципліни «Основи сучасної електроніки» необхідно засвоєння математичного аналізу, лінійної та векторної алгебри, диференціального та інтегрального числення, курсів загальної та теоретичної фізики.

3. Результати навчання за дисципліною

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати принципи радіозв'язку; перетворення сигналів, будову напівпровідникових приладів; будову підсилювачів, генераторів, перетворювачів частоти; будову радіо- та теле- приймачів; принципи прямого та опосередкованого вимірювання величин та вміти аналізувати літературу з проблем електрозв'язку, фізичної електроніки; моделювати типові електронні пристрої: підсилювачі, генератори, стабілізатори, вимірювальні прилади; проводити та протоколювати випробування електровимірювальних приладів; уміти: аналізувати фізичні явища і процеси в досліджуваних приладах та пристроях з погляду фундаментальних фізичних теорій, принципів і знань, а також на основі відповідних математичних методів; користуватися математичним апаратом фізики, використовувати математичні та числові методи, які часто застосовуються у фізиці; знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел, насамперед за допомогою інформаційних технологій.

4. Критерії оцінювання результатів навчання

Шкала ЄКТС	Критерії оцінювання навчальних досягнень студента
A	Повно та ґрунтовно засвоїв всі теми навчальної програми, вміє вільно та самостійно викласти зміст всіх питань програми навчальної дисципліни, розуміє її значення для своєї професійної підготовки, повністю виконав усі завдання кожної теми та поточного і підсумкового контролю в цілому.
B	Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв окремі питання робочої програми. Вміє самостійно викласти зміст основних питань програми навчальної дисципліни, виконав усі завдання кожної теми та поточного і підсумкового контролю в цілому.
C	Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв деякі теми робочої програми, не вміє самостійно викласти зміст деяких питань програми навчальної дисципліни. Окремі завдання кожної теми та поточного і підсумкового контролю в цілому виконав не повністю.
D	Засвоїв лише окремі теми робочої програми. Не вміє вільно самостійно викласти зміст основних питань навчальної дисципліни. Окремі завдання кожної теми та поточного і підсумкового контролю не виконав.
E	Засвоїв лише окремі питання навчальної програми. Не вміє достатньо самостійно викласти зміст більшості питань програми навчальної дисципліни. Виконав лише окремі завдання кожної теми та поточного і підсумкового контролю в цілому.
FX	Не засвоїв більшості тем навчальної програми не вміє викласти зміст більшості основних питань навчальної дисципліни. Не виконав більшості завдань кожної теми та поточного і підсумкового контролю в цілому.

F	Не засвоїв навчальної програми, не вміє викласти зміст кожної теми навчальної дисципліни, не виконав завдань поточного і підсумкового контролю.

Розподіл балів

Поточний контроль									Сам. робота	Сума
РОЗДІЛ 1		РОЗДІЛ 2		РОЗДІЛ 3			РОЗДІЛ 4			
Т 1.1	Т 1.2	Т 2.1	Т 2.2	Т 3.1	Т 3.2	Т 3.3	Т 4.1	Т 4.2		
Поточний контроль										
8	8	8	8	8	8	8	8	8	28	100
Контроль самостійної роботи										
3	3	3	4	3	3	3	3	3		

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	**A**	**відмінно**
82 - 89	**B**	**добре**
74 - 81	**C**	
64 - 73	**D**	**задовільно**
60 - 63	**E**	
35-59	**FX**	**незадовільно з можливістю повторного складання**
1 - 34	**F**	**незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни**

5. Засоби діагностики результатів навчання

1. Опитування на лабораторних заняттях.
2. Перевірка домашніх завдань.
3. Перевірка виконання ІДЗ та самостійної роботи.
4. Перевірка знань теоретичного матеріалу на колоквіумі.
5. Виконання тестових завдань.

6. Програма навчальної дисципліни

6.1. Інформаційний зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕЛЕКТРОНІКИ

Тема 1.1. Вступ. Основні етапи розвитку електроніки. Сучасні напрями розвитку електроніки. Магнітоелектроніка. Хемотроніка. Кріогенна електроніка. Акустоелектроінка. Гнучка електроніка. Молекулярна та діелектричнам електроніка. Біоніка.

Тема 1.2. Введення в електроніку. Струм, напруга, енергія та потужність в електричному колі. Елементи електронних схем. Динамічний опір. Джерела струму і напруги. Подільник напруги. Теорема про еквівалентний генератор

Розділ 2. ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОННОЇ ТЕХНІКИ.

Тема 2.1. Енергетична структура твердих тіл. Енергетичні зони. Електронна емісія. Напівпровідникові матеріали. Власна провідність напівпровідників. Домішкова провідність напівпровідників.

Тема 2.2. Контактні явища. Напівпровідникові контактні переходи. Електронно-дірковий перехід напівпровідників. Контактний перехід метал – напівпровідник.

Розділ 3. НАПІВПРОВІДНИКОВІ ПРИЛАДИ

Тема 3.1. Напівпровідникові резистори. Лінійні резистори. Варистори. Терморезистори. Тензорезистори. Фоторезистори.

Тема 3.2. Напівпровідникові діоди. Загальні відомості про напівпровідникові діоди. Випрямні діоди. Напівпровідникові стабілітрони. Напівпровідникові варикапи. Фото- і світлодіоди.

Тема 3.3. Транзистори. Тиристори. Біполярний транзистор. Загальні відомості. Схеми включення біполярних транзисторів. Характеристики біполярного транзистора. Моделі біполярних транзисторів. Ефект Ерлі. Залежність параметрів транзистора від температури Робота схеми із загальним емітером. Польові транзистори. Класифікація польових транзисторів. Польові

транзистори з керуючим p-n переходом. МОН (МДН) транзистори. Тиристори. Диністор. Триністор.

Розділ 4. ЕЛЕМЕНТНА БАЗА МІКРОЕЛЕКТРОНІКИ

Тема 4.1. Загальні поняття про інтегральні мікросхеми. Гібридні інтегральні мікросхеми. Напівпровідникові інтегральні мікросхеми.

Тема 4.2. Оптоелектроніка. Загальні відомості про оптоелектроніку. Оптрони. Волоконно-оптичні кабелі.

6.2. Структура та обсяг навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		Лекції	Практ.	Лабор.	Конс.	Самост.		Лекції	Практ.	Лабор.	Конс.	Самост.
Розділ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕЛЕКТРОНІКИ												
Тема 1.1. Вступ. Основні етапи розвитку електроніки.	10	2				8						
Тема 1.2. Введення в електроніку.	14	2		4		8						
Розділ 2. ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ЕЛЕКТРОННОЇ ТЕХНІКИ.												
Тема 2.1. Енергетична структура твердих тіл.	10	2				8						
Тема 2.2. Контактні явища.	28	2		14		12						
Розділ 3. НАПІВПРОВІДНИКОВІ ПРИЛАДИ												
Тема 3.1. Напівпровідникові резистори.	8	2				6						
Тема 3.2. Напівпровідникові діоди.	16	2		8		6						
Тема 3.3. Транзистори. Тиристори.	12	4				8						
Розділ 4. ЕЛЕМЕНТНА БАЗА МІКРОЕЛЕКТРОНІКИ												
Тема 4.1. Загальні поняття про інтегральні мікросхеми.	10	2				8						
Тема 4.2. Оптоелектроніка.	12	2			2	8						
Усього годин	**120**	**20**		**26**	**2**	**72**						

Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Вступ. Основні етапи розвитку електроніки.	2	
2	Введення в електроніку.	2	
3	Енергетична структура твердих тіл.	2	
4	Контактні явища.	2	
5	Напівпровідникові резистори.	2	
6	Напівпровідникові діоди.	2	
7	Транзистори. Тиристори.	4	
8	Загальні поняття про інтегральні мікросхеми.	2	
9	Оптоелектроніка.	2	
Разом		20	

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Дослідження спектрального складу сигналів.	2	
2	Дослідження діода, стабілітрона.	4	
3	Дослідження тиристора та симістора.	4	
4	Дослідження біполярного транзистора.	4	
5	Зняття характеристик польових транзисторів.	4	
6	Дослідження тригерів.	4	
7	Дослідження логічних елементів.	4	
Разом		26	

7. Рекомендовані джерела інформації

1. Матвієнко М.П. Основи електроніки. Підручник.– К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 364 с.
2. Гамола О.Є., Коруд В.І., Стахів П.Г. Основи електроніки з елементами мікроелектроніки. Навчальний посібник для ВНЗ (рекомендовано МОН України). – К.: Магнолія. – 2021. – 225 с.

3. Матеріали і компоненти функціональної електроніки : навчальний посібник / Л. В. Однодворець, І. М. Пазуха. – Суми : Сумський державний університет, 2020. – 196 с.
4. Борисов О. В. Основи твердотільної електроніки / О. В. Борисов; за ред. Ю. І. Якименка. – К.: Освіта України, 2011. – 462 с.
5. Крилик Л. В. Матеріали електронної техніки: навч. посібник / Л. В. Крилик, О. О. Селецька. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 120 с.
6. Вартабедян В. А. Загальна електротехніка : навчальний посібник для студентів фіз.-мат. і загальнотехн. фак. пед. ін-тів / В. А. Вартабедян. - 4-е изд., перераб. и доп. - Київ : Вища школа, 1986. – 358 с.
7. Сисоєв В. М. Радіотехніка з елементами обчислювальної техніки / В. М. Сисоєв, В. П. Чернявський. – К. : Вища шк., 1986. – 184 с.
8. Готра З. Ю. Технологія електронної техніки: навч. посіб. у 2-х т. Львів: Нац. ун-т "Львівська політехніка", 2010. Т.1. 888 с.
9. Болюх В. Ф. Основи електроніки та мікропроцесорної техніки : навч. посібник / В. Ф. Болюх, В. Г. Данько. – Харків: НТУ «ХПІ», 2011. – 257 с.
10. Фізичні основи спінтроніки / Товстолиткін О.І., Боровий М.О., Курилюк В.В., Куницький Ю.А. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 500 с.
11. Основи спінтроніки: матеріали, прилади та пристрої: навч. посіб./ Ю.А. Куницький, В.В. Курилюк, Л.В. Однодворець, І.Ю. Проценко. - Суми: СумДУ, 2013. - 127 с.
12. Долбня В. Т. Електроніка і мікросхемотехніка / В. Т. Долбня, Ю. Д. Сакара, Т. В. Миланіч. – Харків: НТУ «ХПІ», 2006. – 204 с.
13. Руденко В.С., Трифонюк В.В., Ромашко В.Я. Промислова електроніка: Підручник. – К.: Либідь, 1993. – 432 с.

8. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна (за потребою)

1) персональний комп’ютер;
2) програма Electronics Workbench.