

Сумський державний педагогічний університет
імені А.С.Макаренка

Фізико-математичний факультет

Кафедра інформатики

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан фізико-математичного
факультету

Каленик М.В.

« 23 » вересня 2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОСНОВИ МІКРОЕЛЕКТРОНІКИ

спеціальність **014 Середня освіта**

предметна спеціалізація **014.09 Середня освіта (Інформатика)**

факультет **фізико-математичний**

мова навчання **українська**

Погоджено науково-методичною
комісією

Фізико-математичного факультету

« 23 » вересня 2020 р.

Голова Одішова О.О., к. ф-м. н. доц.

Суми – 2020

Розробники:

Шамоня В.Г.: кандидат фіз.-мат. наук, доцент

Робоча програма розглянута і схвалена на засіданні кафедри інформатики
Протокол № 11 від «13» серпня 2020 р.

Завідувач кафедри

Семеніхіна О.В., доктор пед. наук, професор.



Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Бакалавр	Обов'язкова	
		Рік підготовки:	
3-й			
Семестр			
5-й			
Лекції			
14 год.			
Практичні, семінарські			
–			
Лабораторні			
40 год.			
Самостійна робота			
64 год.			
Консультації:			
2			
Вид контролю: екзамен			
Загальна кількість годин - 120			

1. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є розвиток професійної компетентності майбутніх вчителів інформатики через формування цілісної картини світу стосовно процесів, які протікають в електронних приладах на мікро- та макро-рівнях, вивченні принципів керування потоками носіїв заряду в електронних приладах, вивченні прикладних застосувань сучасної мікроелектроніки.

2. Передумови для вивчення дисципліни

- Курс фізики і математики в обсязі середньої школи;
- Фізичні основи інформаційних систем.

3. Результати навчання за дисципліною

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі навчання інформатики, що передбачає застосування теорій та методів освітніх наук, інформатики і характеризується комплексністю та невизначеністю педагогічних умов організації освітнього процесу в основній (базовій) школі.

ЗК 1. Здатність використовувати набуті знання предметної та професійної галузі.

ЗК 5. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу даних з різних джерел.

ЗК 7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 10. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ПК 1. Здатність використовувати систематизовані теоретичні та практичні знання з інформатики та методики її навчання при вирішенні професійних завдань, володіти теорією виховання й навчання, застосовувати сучасні методи й освітні технології навчання.

ПК 2. Здатність демонструвати знання з основних розділів предметної спеціалізації, уміти систематизувати та структурувати навчальний матеріал, усвідомлювати та передавати його без спотворень.

ПК 12. Здатність використовувати електронні освітні ресурси з метою удосконалення та актуалізації знань, умінь та навичок з інформатики, візуалізувати навчальний матеріал з використанням різних програм і сервісів.

ПРЗ 1. Знання та розуміння теоретичних основ інформатики, основних ліній шкільного курсу інформатики.

ПРУ 3. Уміння здійснювати комп'ютерне моделювання та навчати процесу моделювання.

ПРУ 7. Уміння розв'язувати практичні завдання різних рівнів складності шкільного курсу інформатики.

ПРУ 9. Уміння використовувати міжпредметні зв'язки для формування в учнів цілісної наукової картини світу.

ПРК 2. Готовність консультиувати колег з особливостей використання інформаційних технологій.

4. Критерії оцінювання результатів навчання

К-сть балів	Критерії оцінювання навчальних досягнень студента
90–100	Студент у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, вільно самостійно та аргументовано користується теоретичними знаннями та отриманим практичним досвідом під час усних виступів; застосовує набуті знання при виконанні лабораторних завдань, може пояснити хід розв'язання задачі, аргументувати його ефективність; демонструє результати виконання всіх видів навчальної роботи, передбачених робочою програмою

К-сть балів	Критерії оцінювання навчальних досягнень студента
82–89	Студент володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, здатний теоретично обґрунтовувати обрані шляхи розв'язання завдань, успішно виконує лабораторні роботи з використанням спеціалізованих джерел; при викладенні окремих питань допускає несуттєві неточності та\або незначні помилки; демонструє результати виконання всіх видів навчальної роботи, передбачених робочою програмою.
74–81	Студент в цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, здатний критично оцінювати джерела, проте у відповідях припускається помилок, які після вказівки здатний усунути; демонструє результати виконання всіх видів навчальної роботи, передбачених робочою програмою.
64–73	Студент володіє матеріалом лекцій, але не може навести власних прикладів, не може пояснити процес виконання лабораторної роботи, аргументувати алгоритм вирішення завдань; ситуативно здатний розв'язувати поставлені завдання, успішно виконує завдання за зразком, проте без аргументації та обґрунтування відповідає на запитання, недостатньо володіє теоретичними основами теми; лабораторні роботи виконує з суттєвими неточностями та\ або помилками; лабораторних робіт виконує та захищає понад 66%.
60–63	Ситуативно володіє матеріалом лекцій, але не виявляє бажання розширювати чи поглиблювати власні знання; орієнтується в основних поняттях, але відчуває труднощі у наведенні прикладів, аргументації положень, поясненні процесів та функціоналу програмних засобів; ситуативно здатний до критичного аналізу та пошуку потрібних джерел; демонструє результати виконання не менше половини від всіх видів навчальної роботи, передбачених робочою програмою.
35–59	Студент не володіє теоретичним матеріалом. Виконання практичних завдань викликають значні труднощі; неправильно вибирає відповідний програмний засіб для опрацювання даних; демонструє результати виконання менше половини від всіх видів навчальної роботи, передбачених робочою програмою.
1–34	Студент не володіє теоретичним матеріалом з дисципліни. Допускає принципові помилки, не може пояснити алгоритм розв'язування типових практичних завдань.

Розподіл балів

Поточний контроль												ІНДЗ	ККР	Самостійна робота	Підсумковий контроль (екзамен)	Сума балів				
З-н Ома	Розп.Елект.	Провідність	Н-П перехід	ВАХ діода	Прилади н-п	Біполяр.тр.	Уніполярний	Резист.підс	Склад.транз	Режими під										
5	5	10	10	5	5	10	5	10	5	5										
75															25	100				

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

Студент протягом семестру: виконує лабораторні роботи, усно захищає лабораторні роботи, бере участь у тестових опитуваннях, виконує індивідуальну роботу. Наприкінці студент здає залік.

6. Програма навчальної дисципліни

6.1. Інформаційний зміст

Тема 1. Статистика електронів.

Вступ. Місце мікроелектроніки в системі інформаційних дисциплін. Електрон, його характеристики.

Електронна теорія металів Друде-Лоренца, її недоліки. Поняття ферміона, енергетична модель окремого атома, модель твердого тіла в наближенні сильного зв'язку. Поняття валентної зони та зони провідності. Положення рівня Фермі.

Власний напівпровідник. Концентрація носіїв, концентрація рівнів у зонах, положення рівня Фермі.

Тема 2 Н-П перехід.

Домішкова провідність. Різновиди домішок. Концентрація носіїв в домішковому напівпровіднику, закон діючих мас.

Поверхневі та контактні явища в напівпровідниках. Різновиди переходів. Струм через перехід

Діодна та дифузійна модель випрямлення. ВАХ н-п переходу, апроксимація ВАХ.

Тема 3 Напівпровідникові прилади.

Прилади на основі н-п переходу: діод, стабілітрон, фотодіод, світлодіод, варікап, тунельний діод

Біполярний транзистор. Схеми вмикання. Керування. Співвідношення між

параметрами СБ та СЕ.

Уніполярні транзистори. Різновиди. Керування. Поняття комплементарної пари.

6.2. Структура та обсяг навчальної дисципліни

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Денна форма				
	Разом	у тому числі			
		Лекції	Консультації	Практичні Лаборатор	Самост. робота
ТЕМА 1.	36	4		12	20
ТЕМА 2.	40	6		14	20
ТЕМА 3.	44	4	2	14	24
Разом	120	14	2	40	64

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	З-н Ома: джерела струму та напруги, подільник напруги. Правила Кірхгофа: з-ни паралельного та послідовного з'єднання, зарядка акумулятора. Розрахунок теплової та дрейфової швидкості електронів.	2
2	Власна провідність напівпровідників. Мікромодель, зонна модель, температурна залежність опору.	2
3	Домішкова донорна провідність. Мікромодель, зонна модель.	2
4	Домішкова акцепторна провідність. Мікромодель, зонна модель.	2
5,6	n-p перехід. Мікромодель, зонна модель. Ширина переходу, її залежність від зовнішніх чинників.	2
7	ВАХ n-p переходу. Формула Шоклі.	2
8	Напівпровідникові прилади на основі n-p переходу.	2
9	Вивчення симулятора PROTEUS.	2
10	Дослідження ВАХ кремнієвого діода в PROTEUS. Визначення диференціального опору діода.	2
11	Принцип роботи біполярного транзистора. Коефіцієнти α та β , зв'язок між ними.	2
12	Побудова сімейства вхідних та вихідних характеристик біполярного транзистора. Визначення h_{21e} за ними.	4
13,14	Дослідження режимів роботи підсилювального каскаду на біполярному транзисторі. Визначення коефіцієнта підсилення.	4
15	Уніполярні та польові транзистори. Будова та принцип роботи. Внутрішнє рівняння транзистора.	2

16	Побудова сімейства вихідних характеристик уніполярного транзистора. Визначення диференціальних значень крутизни та внутрішнього опору. Обчислення коефіцієнта підсилення.	2
17,18	Дослідження режимів роботи підсилювального каскаду на уніполярному транзисторі. Визначення коефіцієнта підсилення.	4
19	Комплементарні пари транзисторів. Використання комплементарної пари як ключа.	2
20	Тестові перевірки «Статистика електронів в кристалі» «Напівпровідникові прилади»	2
	Разом	40

7. Рекомендовані джерела інформації

БАЗОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Основи мікроелектроніки : навч. посіб. до лаб. практикуму / М. Є. Лещенко, І. К. Васильєва, О. М. Замірець, В. Є. Овчаренко. – Х. : Нац. аерокосм. ун-т "Харк. авіац. ін-т", 2010. – Ч. 1. – 64 с.
2. Павлов С. М. Основи мікроелектроніки : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2010. – 224с.
3. Стахів П. Г., Коруд В. І., Гамола О. Є., Чернівчан В. Я., Мусихіна Н. П. Основи електроніки з елементами мікроелектроніки: Навчальний посібник. - Львів: "Магнолія 2006", 2010. - 225 с.
4. Третяк О.В., Лозовський В.З. Основи фізики напівпровідників. «Київський університет», Київ, 2007, 338 с.

ДОПОМІЖНА ЛІТЕРАТУРА

1. Колонтєєвський Ю.П., Сосков А.Г.. Електроніка і мікросхемотехніка. К., «Каравела», 2009 – 416 с.
2. Болюх В.Ф., Данько В.Г.. Основи електроніки та мікропроцесорної техніки. Харків: НТУ «ХПІ», 2011. – 257 с.

8. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. <http://www.kspu.edu/FileDownload.ashx/%D1%84%D0%A2%D0%95%D0%A4%D0%A1%D0%9B,%20%D0%BC%D0%9F%D0%AA%D0%9F%D0%A7%D0%A3%D0%A8%D0%9B%D0%99%D0%9A.%20%D0%BF%D0%A3%D0%9E%D0%9F%D0%A7%D0%99%20%D0%96%C2%A6%D0%AA%D0%99%D0%9B%D0%99%20%D0%9E%D0%91%D0%A0%C2%A6%D0%A7%D0%A0%D0%A2%D0%9F%D0%A7%C2%A6%D0%94%D0%9E%D0%99%D0%9B%C2%A6%D0%A7.pdf?id=cc1506f8-a486-4a16-8a22-3763b71dc87c>