Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
Факультет фізики, математики та інформатики
Кафедра інформатики і інформаційно-комунікаційних технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри

_____ Марія МЕДВЕДЄВА
08 серпня 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВВ 04 ОСНОВИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МІКРОЕЛЕКТРОНІКИ

Галузь знань: 01 Освіта / Педагогіка

Спеціальність: 014.09 Середня освіта (Інформатика).

Освітньо-професійна програма: Середня освіта (Інформатика).

Умань – 2022

Робоча програма з навчальної дисципліни «Основи комп'ютерної мікроелектроніки» для студентів спеціальності 014.09 Середня освіта (Інформатика).

Розробники: Ткачук Галина Володимирівна, професор кафедри інформатики і інформаційно-комунікаційних технологій, доктор педагогічних наук, професор.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інформатики і інформаційно-комунікаційних технологій
Протокол № 1 від «8» серпня 2022 року

Завідувач кафедри інформатики і інформаційно-комунікаційних технологій
_____ Медведєва М.О.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні науково-методичної комісії факультету фізики, математики та інформатики

Протокол № 1 від «08» серпня 2022 року
Голова науково-методичної комісії факультету фізики, математики та інформатики
_____ доц. Тягай І.М.

Пролонговано:
на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» ___ 20__ р., протокол № __
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» ___ 20__ р., протокол № __
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» ___ 20__ р., протокол № __
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» ___ 20__ р., протокол № __
(підпис) (ПІБ)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	заочна
Вид дисципліни (обов'язкова чи вибіркова)	Вибіркова	Вибіркова
Мова викладання, навчання та оцінювання	Українська	Українська
Загальний обсяг у кредитах ЄКТС / годинах	3 / 90	3 / 90
Курс	III	III
Семестр	5	5
Кількість змістових модулів із розподілом:	1	1
Обсяг кредитів	3	3
Обсяг годин, у тому числі:		
Аудиторні:	44	12
Лекційні	20	6
Семінарські / Практичні	-	-
Лабораторні	24	6
Самостійна робота	38	60
Індивідуальні завдання	8	18
Форма семестрового контролю	Залік	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: полягає у формуванні уявлень про стан наукових досліджень та передових мікроелектронних комп'ютерних технологій; формування системи знань про конструкцію, принцип роботи, основні характеристики, переваги, недоліки та галузі застосування мікроелектронних приладів різного функціонального призначення, інтегрованих мікросхем, їх елементів та компонент.

Завдання дисципліни є:

- систематизація прийомів та методів проектування мікроелектронних виробів;
- розкриття значення та місце сучасних мікроелектронних технологій;
- розширення знань щодо сфери застосування мікроелектронних виробів;
- формування у студентів навичок використання мікроелектронних приладів різного функціонального призначення;
- поглиблення знань студентів щодо засобів мікроелектронного проєктування.

3. Результати навчання за дисципліною

Відповідно до освітньої програми, після вивчення дисципліни студент може поглибити такі програмні результати:

ПРН 1. Знає основні історичні етапи розвитку предметної галузі.

ПРН 4. Знає та розуміє структуру предметної галузі, місце інформатики в системі наук, розуміє перспективи розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та їхнє суспільне значення.

ПРН 4. Знає та розуміє структуру предметної галузі, місце інформатики в системі наук, розуміє перспективи розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та їхнє суспільне значення.

ПРН 5. Знає та розуміє фізичні, логічні та математичні основи інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій.

ПРН 6. Знає методи, способи та засоби розроблення та дослідження алгоритмів розв’язування задач з інформатики та ІКТ.

ПРН 8. Оперує базовими категоріями та поняттями предметної галузі, в тому числі загальноприйнятою міжнародною ІТ-термінологією.

ПРН 12. Уміє реалізувати алгоритми розв’язання задач мовами програмування, вибирати й застосовувати інформаційно-комунікаційні технології для розв’язування задач шкільного курсу інформатики різного рівня складності.

ПРН 13. Уміє використовувати апаратне та програмне забезпечення, враховує принципи функціонування пристроїв та вимоги до їх експлуатації при організації освітнього процесу.

ПРН 15. Вміє використовувати та добирати засоби ІКТ для розв’язання конкретних задач у професійній діяльності (проєктування інформаційно-освітнього середовища та його окремих компонент, створення програмних засобів, розробки вебресурсів тощо).

ПРН 16. Здатний опрацьовувати та представляти власні результати роботи в усній та письмовій формах як українською, так і іноземною мовою з урахуванням принципів професійної мовленнєвої культури та засобів ІКТ.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент буде:

знати: основні поняття комп’ютерної мікроелектроніки; історичні етапи розвитку електроніки та мікроелектроніки; фізичні основи електронної техніки, будову і принцип дії основних напівпровідникових приладів, роботу основних електронних пристроїв, таких як джерела вторинного живлення, електронні підсилювачі, елементи імпульсної, цифрової і мікропроцесорної техніки, пристрої відображення інформації (дисплеї); класифікацію, характеристику та систему умовних позначень електронних приладів та інтегрованих мікросхем; апаратно-програмні платформи конструювання електронних схем (типу Arduino).

вміти: використовувати принципи і методи розробки, конструювання та програмування керованих електронних пристроїв (на базі обчислювальної платформи Arduino); досліджувати напівпровідникові елементи та різні типи датчиків, сенсорів, світлодіодів, дисплеїв, двигунів, сумісних з платформою Arduino; використовувати візуальне середовище програмування Arduino IDE для програмування електронних пристроїв; застосовувати навички об'єктно-орієнтованого програмування для створення власних програмних проектів.

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1

Тема 1. Вступ до мікроелектроніки.

1. Поняття про електроніку, галузі застосування та етапи розвитку.
2. Поняття про мікроелектроніку.
3. Періоди розвитку інтегральних мікросхем.
4. Поняття інтегральної мікросхеми (ІМС).
5. Класифікація інтегральних мікросхем.

Тема 2. Фізичні основи мікроелектроніки.

1. Поняття напівпровідників, провідників та діелектриків.
2. Напівпровідник p-типу.
3. Напівпровідник n-типу.
4. Виготовлення напівпровідникових ІМС.

Тема 3. Апаратно-програмні платформи конструювання електронних схем.

1. Поняття апаратно-програмної платформи.
2. Характеристика плати Arduino UNO 3.
3. Макетна плата та основні види монтажу.
4. Підключення пристроїв.
5. Поняття ШІМ.

Тема 4. Мікроелектронні напівпровідникові прилади.

1. Поняття напівпровідникового приладу.
2. Транзистор як основний елемент сучасної мікроелектроніки.
3. Функціональний огляд вимірювальних пристроїв.
4. Напівпровідникові прилади спеціального призначення.

Тема 5. Програмування мікроелектронних пристроїв (на прикладі Arduino).

1. Основні функції – setup() та loop().
2. Синтаксис мови.
3. Керуючі оператори.
4. Константи.
5. Функції.

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		лек	лаб	ср		лек	лаб	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Змістовий модуль 1								
Тема 1. Вступ до мікроелектроніки	12	4	2	6	9	1		8

Тема 2. Фізичні основи мікроелектроніки	12	4	2	6	10	2		8
Тема 3. Апаратно-програмні платформи конструювання електронних схем	12	4	2	6	11	1		10
Тема 4. Мікроелектронні напівпровідникові прилади	12	4	2	6	9	1		8
Тема 5. Програмування мікроелектронних пристроїв (на прикладі Arduino)	42	4	16	22	51	1	6	44
Усього:	***90***	***20***	***24***	***46***	***90***	***6***	***6***	***78***

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	К-ть год.	
		Денна	***Заочна***
1.	Програмно-апаратний комплекс Arduino	2	
2.	Виконання простих задач з використанням плати Arduino	2	
3.	Експеримент з контрольованою потенціометром яскравістю світіння світлодіода через порт PWM	2	1
4.	Експеримент з використанням світлодіодів	2	
5.	Експеримент з використанням компонентів «зумер» та «датчику нахилу»	2	1
6.	Експерименти з чистим вхідним сигналом	2	
7.	Експеримент зі зчитування аналогового значення, управління звуком і світлом	2	1
8.	Експеримент з датчиком температури та вольтметром	2	1
9.	Експеримент з розпізнаванням шуму та підключенням однорозрядного цифрового світлодіодного індикатора	2	1
10.	Розробка принципових схем у середовищі Fritzing	2	
11.	Експеримент з підключенням 4-розрядного 7-сегментного цифрового світлодіодного індикатора	2	1
12.	Експеримент з зсувним регістром	2	
	Всього	**24**	**6**

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	К-ть год.	
		Денна	***Заочна***
1.	Середовища розробки Arduino	2	2
2.	Вивчення роботи портів вводу-виводу плати Arduino	2	2
3.	Вивчення роботи переривань, ШІМ та АЦП програмованого мікроконтролера Arduino	2	4
4.	Вивчення роботи послідовного порту мікроконтролера	2	4

	плати Arduino		
5.	Робота з рядками в програмованих мікроконтролерах Arduino	2	4
6.	Двопроводний послідовний інтерфейс TWI (I2C) плати Arduino	4	6
7.	Програмування та налагодження інтерфейсу 1-Wire між платою Arduino та іншими пристроями	4	6
8.	Дослідження роботи сервоприводу та фотоелементу	4	8
9.	Робота з LCD – дисплеєм по протоколу I2C	4	6
10.	Програмування годинника реального часу DS3231	4	6
11.	Створення вимірювача швидкості реакції	4	6
12.	Віддалене керування приладами	4	6
	Усього:	**38**	**60**

9. Індивідуальні завдання

ІНДЗ готується у реферативному вигляді, до якого додаються необхідні файли (діаграми, скріншоти, файли скетчів тощо).

До змісту ІНДЗ обов'язково включити наступні елементи:

– зображення принципової схеми;
– скріншот схеми підключення на макетній платі;
– код програми (скетчу).

У рефераті потрібно зробити детальний опис проекту, який повинен містити:

– **опис ідеї проекту** (для чого потрібна ця розробка, чи є подібні проєкти, як вони працюють, що нового буде у вашому проєкті);

– **необхідні визначення і пояснення** (можуть стосуватись фізичних величин, явищ, процесів, також може бути невелика історична довідка);

– **характеристику деталей**, які використовуються у проєкті (подати визначення деталі, описати принцип дії, схематично зобразити, зробити скріншот або знайти в мережі відповідні схематичні чи реальні зображення);

– **опис особливостей підключення деталей** до макетної плати (тут потрібно деталізувати алгоритм підключення, зазначити певні особливості, пояснити);

– **опис скетчу** (описати призначення кожного рядка скетчу).

При проектуванні передбачити виведення результатів через LCD-дисплей з комплекту Arduino.

Тематика індивідуальних навчально-дослідних завдань

1. Проєкт «Металодетектор»
2. Проєкт «Автомобільний детектор швидкості»
3. Проєкт «Індикатор рівня заряду акумулятора».
4. Проєкт «FM-радіо».
5. Проєкт «Сигналізація щодо вторгнення на територію».

6. Проєкт «Вуличне освітлення» (світло вмикається при виявленні руху автомобіля або людини).
7. Проєкт «Налякай комарів».
8. Проєкт «Монітор серцевого ритму».

10. Методи навчання

В межах навчальної дисципліни використовуються такі методи: пояснювально-ілюстративний та метод проблемного викладу (проблемна лекцій, лекція-візуалізація, бінарна лекція) у ході пояснення теоретичного матеріалу; репродуктивний та проблемного виконання у ході виконання практичних завдань; частково-пошуковий (евристичний) та дослідницький у ході виконання індивідуального навчально-дослідного завдання.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає роботу у системі Moodle, виконання індивідуальних завдань, створення карт знань, робота над понятійним апаратом у вікі-енциклопедії «Вікі-клік» (http://wikifizmat.udpu.edu.ua).

11. Методи контролю

Поточне оцінювання результатів практичної та самостійної роботи студентів, виступ під час організації вебінару «Основи комп'ютерної мікроелектроніки», захист індивідуального завдання.

12. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерії оцінювання практичних занять:

Кожна практична робота оцінюється у 14 балів, що передбачає виконання практичної частини та захист роботи:

– На виконання практичної частини відводиться 8 балів: 2 бали – виконано окрему незначну частину задачі (фрагментарне виконання); 3 бали – виконано 30 % всього завдання, у виконаних завданнях зустрічаються помилки; 4 бали – виконано 50% завдання, є окремі результати; 5-6 балів – 90 % розв'язку, в роботі зустрічаються помилки, які можуть не впливати на загальний результат; 7 балів – задача виконана повністю, проте в роботі є незначні помилки, які не впливають на кінцевий результат; 8 балів – робота виконана повністю, відсутні помилки.

– На захист роботи відводиться 6 балів. Під час захисту роботи викладач задає 3 запитання, що стосуються як теоретичної, так практичної частини виконаної роботи. Кожне запитання оцінюється у 2 бали. В ході відповіді приймається до зарахування повна та точна відповідь, студент повинен орієнтуватись у виконаному завданні, пояснювати алгоритм виконання, розуміти основні поняття, які задекларовані в межах теми практичної роботи.

Критерії оцінювання індивідуального завдання:

Виконання індивідуального завдання оцінюється в 30 балів.

20 балів відводиться на виконання роботи. Оцінюється актуальність роботи та її розкриття (2 бали), аналіз літератури (3 бали), основна частина, в якій

представлено проблему та її вирішення (10 балів), висновки (3 бали), оформлення роботи (2 бали).

10 балів відводиться на захист роботи. Під час захисту оцінюється подання матеріалу у вигляді презентації (4 бали) та відповіді на запитання (6 балів).

13. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання та самостійна робота					Індивідуальне завдання	Сума
Змістовий модуль 1					ІНДЗ	
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5		
14	14	14	14	14	30	100

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100 (A)	відмінно	зараховано
82-89 (B)	добре	
75-81 (C)		
69-74 (D)	задовільно	
60-68 (E)		
35-59 (Fx)	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
35-0	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

14. Рекомендована література

Основна

1. Паршуков С.В. Основи комп’ютерної мікроелектроніки. Навчальний посібник. ВПЦ «Візаві», Умань, 2016. 125 с. URL: https://cutt.ly/eRXf1Th

2. Павлов С. М. Основи мікроелектроніки : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2010. 224 с. URL: https://cutt.ly/gRXfNx9

3. Краснобокий Ю. М., Ільніцька К. С., Авраменко О. Б. Основи нанофізики, наноелектроніки, нанотехнології: навчально-методичний посібник. Умань: ВПЦ «Візаві», 2018. 138 с.

4. Ільніцька К. С., Решітник Ю. В., Декарчук С. О. Основи сучасної електроніки: курс лекцій для студентів закладів вищої освіти педагогічних спеціальностей. Умань: Візаві, 2020. 234 с.

Допоміжна

1. Ляшенко О. І., Мартинюк О. С. Моделювання та дослідження

електронних пристроїв: навчальний посібник. Луцьк: Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2013. 217 с.

2. Мартинюк О. С. Підготовка майбутніх учителів фізики до використання засобів мікроелектроніки та комп'ютерної техніки в навчальному фізичному експерименті: монографія. Луцьк : Вежа-Друк, 2013. 272 с.

3. Калапуша Л. Р., Мартинюк О. С., Мірошниченко І. Г. Навчальний фізичний експеримент у системі сучасних педагогічних технологій: навчальний посібник. Луцьк: Ред.-вид. відд. „Вежа" Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2002. 204 с.

4. Ляшенко О. І., Мартинюк О. С. Моделювання та дослідження електронних пристроїв: навчальний посібник. Луцьк: Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2013. 217 с.

15. Інформаційні ресурси

1. https://www.arduino.cc – офіційний сайт Arduino.
2. https://courses.prometheus.org.ua – платформа для навчання Prometheus.
3. https://www.coursera.org/ – платформа для навчання Coursera.
4. https://ua.udemy.com/ – платформа для навчання Udemy.
5. https://geekmatic.in.ua/ua/arduino_lesson_111 – уроки Arduino.
6. https://sites.google.com/view/bug-informatika/arduino – сайт учителя інформатики і економіки
7. https://socrat.in.ua/courses/robototechnics/arduino/ – мікроелектроніка на базі Arduino.
8. https://doc.arduino.ua/ – сайт з матеріалами для платформи Arduino.