

**Тернопільська обласна рада
Департамент освіти і науки Тернопільської обласної військової
адміністрації
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса
Шевченка**

Кафедра інформаційних технологій та методики навчання інформатики



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор із навчально-педагогічної роботи

Марія БОДНАР

2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи робототехніки

рівень вищої освіти **другий (магістерський)**
галузь знань **01 Освіта/Педагогіка**
спеціальність **014 Середня освіта (Трудове навчання та технології)**
освітньо-професійна програма **Середня освіта (Трудове навчання та технології. Інформатика)**

Кременець – 2024

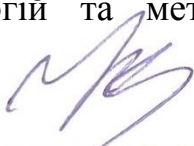
Клак Д.С. Основи робототехніки [робоча програма з варіативної навчальної дисципліни для студентів спеціальності 014 Середня освіта (Трудове навчання та технології)]. Кременець, 2024. 16 с.

Розробник: Клак Дмитро Сергійович, викладач кафедри інформаційних технологій та методики навчання інформатики Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри інформаційних технологій та методики навчання інформатики

Протокол № 1 від 01.08.2024 року

Завідувач кафедри інформаційних технологій та методики навчання інформатики



(підпис)

Надія БАБІЙ

“01” серпня 2024 року

Вступ

Анотація. Вивчення навчальної дисципліни „Основи робототехніки” полягає в формуванні знань, вміння діяти та формування творчих здібностей, пов’язаних, із забезпеченням засвоєння студентами циклу дисциплін практичної та професійної підготовки, та із загальною необхідністю й потребою спеціалістів з розробки автоматизованого електроустаткування.

Актуальність. Курс повинен дати майбутнім вчителям інформатики знання про практичне використання досягнень сучасної фізики, електроніки, математики та інформатики, яке знаходить своє матеріальне вираження у вигляді безперервно вдосконалюючихся електронних пристроїв, які все глибше проникають в усі галузі інтелектуальної та виробничої діяльності людства.

Роль і значення дисципліни у підготовці фахівців:

- соціальноособистісні: здатність учитися; здатність до критики й самокритики; креативність, здатність до системного мислення; адаптивність і комунікабельність;
- загальнонаукові: базові знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій; базові знання фундаментальних наук;
- інструментальні: навички роботи з комп'ютером; навички управління інформацією; навички роботою у мережі Інтернет; дослідницькі навички.
- загальнопрофесійні:
- спеціалізовано-професійні: здатність здійснювати методичну діяльність при навчанні учнів інформатики; здатність організувати навчальний процес з інформатики в школі на засадах особистісно-орієнтованого, діяльнісного та компетентнісного підходів; здатність керувати дослідницькою діяльністю учнів з фізики на уроках і в позакласній роботі; здатність використовувати теоретичні знання й практичні навички для оволодіння основами теорії й методів фізичних досліджень.

1. **Опис навчальної дисципліни**

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка	Вибіркова	
Модулів – 1	Спеціальність 014 Середня освіта (Трудове навчання та технології)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 5		2-й	2-й
Загальна кількість годин - 120		Семестр	
		3	3
Тижневих годин для денної форми здобуття освіти: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 8	Рівень вищої освіти Другий (магістерський)	Лекції	
		8	2
		Практичні, семінарські	
		Лабораторні	
		32	8
		Самостійна робота	
80	110		
Вид контролю: залік			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми здобуття освіти – 33,3%/66,7%

для заочної форми здобуття освіти – 8%/92%

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: Основною метою курсу “Основи робототехніки” є глибоке ознайомлення студентів із будовою, основними фізичними принципами дії та практичним використанням напівпровідникових приладів і електронних пристроїв, складених на їх основі.

Курс повинен дати майбутнім вчителям інформатики знання про практичне використання досягнень сучасної фізики, електроніки, математики та інформатики, яке знаходить своє матеріальне вираження у вигляді безперервно вдосконалюючихся електронних пристроїв, які все глибше проникають в усі галузі інтелектуальної та виробничої діяльності людства.

Оволодіння матеріалом курсу має не тільки самостійне значення для формування майбутнього фахівця, а і впорядковує між предметні зв'язки фізики, інформатики та математичних дисциплін, надає вчителю багатий матеріал по практичному використанню досягнень науки у повсякденному житті.

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути ряд **компетентностей:**

Загальні

ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Фахові компетентності

ФК1. Здатність до формування в учнів ключових і предметних компетентностей з трудового навчання, технологій, інформатики, здійснення міжпредметних зв'язків.

ФК7. Здатність застосовувати знання сучасної техніки та технології, графічної грамотності, практичні вміння та навички проектної, конструкторської, виробничої діяльності при розробці об'єктів практичної діяльності учнів.

ФК8. Здатність планувати технологічні процеси та проектувати із використанням сучасних комп'ютерних технологій об'єкти технологічної діяльності.

ФК15. Знання теоретичних основ та загальних питань техніки та виробництва, будови та принципів дії технічних систем.

ФК16. Здатність до творчого процесу: генерування ідей, висування гіпотез, асоціативного мислення тощо.

Програмні результати

ПРН13 Володіння знаннями, уміннями і навичками застосування сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій.

ПРН17 Здатність розв'язувати прикладні завдання з інформатики, трудового навчання й технологій з використанням програмних засобів.

ПРН18 Уміння застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.

Завдання курсу: Оволодіння курсом сприятиме забезпеченню належного рівня викладання у школі інформатики та факультативних курсів; керівництву технічною творчістю учнів; технічно грамотній експлуатації та обслуговуванню шкільного електронного обладнання, включаючи і комп'ютерну техніку, подальшій самоосвіті вчителя в галузі електроніки та комп'ютерної техніки.

Формування у студентів базових знань з елементної бази аналогової та цифрової схемотехніки, знайомство із фізичними принципами функціонуваннями та використанням напівпровідникових вузлів, пристроїв та типових інтегральних мікросхем в комп'ютерній електроніці.

Завдання вивчення дисципліни:

1. Формування у студентів базової підготовки в області електроніка та компютерної схемотехніки.
2. Опанування будови та фізичних принципів роботи мікроконтролерів.
3. Освоєння методів аналізу, розрахунку та проектування типових електронних компонент, кіл та систем різноманітного призначення.
4. Освоєння практичних навиків прототипування та макетування електронних автоматизованих пристроїв на основі мікроконтролерів

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні **знати:**

- Принципи дії та особливості будови типових сучасних напівпровідникових приладів.
- Принципи обробки аналогових сигналів у підсилювачах та інших, нелінійних пристроях.
- Основні властивості та практичне застосування операційних підсилювачів
- Основні принципи дії та будову генераторів гармонічних та негармонічних коливань різних частот та форми.

Після вивчення даного курсу студент повинен **вміти:**

- забезпечувати виконання вимог охорони праці та техніки безпеки;
- проектувати та виготовляти нескладні електронні пристрої, включаючи периферійні пристрої для узгодження ЕОМ з іншими електронними приладами.
- зміст базових понять, предмету та методів курсу;
- фізичні явища, що лежать в основі функціонування напівпровідникових компонент та приладів;
- класифікацію, умовні позначення, принципи дії, призначення, основні характеристики та параметри, особливості застосування електронних аналогових і цифрових пристроїв та їх компонент;
- методи аналізу та розрахунку типових аналогових та цифрових електронних пристроїв.
- пояснити фізичні явища, що лежать в основі роботи напівпровідникових приладів;

- користуючись умовними позначеннями, класифікувати напівпровідникові прилади, пояснити їхнє призначення та принцип дії;
- проводити побудову та аналіз електричних схем;
- користуючись електричними схемами, класифікувати електронні пристрої, в тому числі цифрові, побудовані на напівпровідникових приладах, пояснити їхнє призначення та принцип дії;
- здійснювати розрахунок типових аналогових та цифрових схем;

Програма навчальної дисципліни Змістовний модуль І.

Тема 1. Вступ. Базові поняття з електроніки

1. Фундаментальні поняття з електротехніки: Напруга, сила струму, опір.
2. Основні закони електротехніки: Закон Ома, Кіргофа, Джоуля-Ленца паралельне послідовне з'єднання опорів.
3. Базові електронні компоненти: Резистор, діод, світлодіод, конденсатор, потенціометр, фоторезистор, дросель та інші.
4. Джерела живлення, способи з'єднання джерел живлення.
5. Читання електронних схем, умовні позначення.
6. Прототипування електронних схем за допомогою макетної плати

Тема 2. Автоматизація на дискретних елементах та інтегральних мікросхемах

1. Знайомство з різновидами резисторів: фоторезистор, потенціометр, терморезистор застосування їх в якості датчиків.
2. Прості електронні модулі Arduino: сенсорна кнопка, датчик вологи та інші.
3. Комутація потужного електронного навантаження (транзисторний ключ, мосфет ключ, реле, симістор).
4. Поняття інтегральних мікросхем (документація на мікросхеми, операційні підсилювачі, компаратори, таймери).
5. Електронні модулі опрацювання аналогових сигналів побудовані на інтегральних мікросхемах (Підсилювачі аналогових сигналів, часові реле).
6. Схема атоматизованого поливу кімнатних рослин.

Тема 3. Автоматизація процесів за допомогою Arduino

1. Знайомство з мікроконтролерами принцип їхньої роботи та взаємодії з навколишнім світом.
2. Платформа Arduino будова, особливості, основні характеристики плат.
3. Підключення Arduino то комп'ютера, встановлення Arduino IDE програмування та драйвера CH340.
4. Синтаксис та структура коду в Arduino IDE базові функції та оператори
5. Схеми з використання світлодіода: світлофор, мигалка. Керування цифровими сигналами

6. Зчитування та опрацювання Аналогового сигналу: AnalogWrite, AnalogRead, map та інші.

7. Створення автоматичного поливу за допомогою Arduino

Тема 4. Двигуни, датчики та перефрмія, робота з ними

1. Види двигунів, двигуни постійного та змінного струму.

2. Варіанти реалізації управління обертами та потужністю електричних двигунів залежно від їх типу.

3. Керування електричними двигунами в «ключовому» режимі роботи силових елементів.

4. ШІМ сигнал, використання ШІМ сигналу для керування обертами двигуна.

5. Керування потужністю електричних двигунів з принципом зворотнього зв'язку.

6. Драйвери та робота з ними.

Тема 5. Макетування розведення друкованих плат та паяння

1. Макетування електронних пристроїв.

2. Програми симулятори роботи електронних пристроїв.

3. Розробка принципів схем електронних пристроїв.

4. Проектування та виготовлення друкованих плат.

5. Паяння. Інструменти та обладнання для паяння.

Тема 6. Прототипування автономних роботів

1. Розробка проекту автономного електронного пристрою.

2. Макетування, проектування та написання коду для обраного проекту.

3. Робота над проектом.

4. Захист творчого проекту.

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	п	лаб	інд с.р.		л	п	лаб	с.р.
Змістовний модуль I.										
Тема 1. Вступ. Базові поняття з електроніки	22			6	16	24			2	22
Тема 2. Автоматизація на дискретних елементах та інтегральних мікросхемах	22			6	16	24			2	22
Тема 3. Автоматизація процесів за допомогою Arduino	22			6	16	24			2	22
Тема 4. Двигуни, датчики та перефрмія, робота з ними	22			6	16	24			2	22
Тема 5. Макетування розведення друкованих плат та паяння	24			8	16	24			2	22
Тема 6. Прототипування автономних роботів	24			8	16	24			2	22
Разом за ЗМ I	120			40	80	120			10	110
Разом	120			40	80	120			10	110

Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи студентів денної форми навчання

Самостійна робота є основним способом засвоєння студентами навчального матеріалу в позааудиторний час без участі викладача. Обсяг і зміст самостійної роботи визначається робочою програмою та робочим планом у межах встановленого обсягу годин із навчальної дисципліни, методичними вказівками викладача.

Самостійна робота студента забезпечується системою навчально-методичних засобів: конспектами лекцій викладача, підручниками, навчальними та методичними посібниками,.

Навчальний матеріал, передбачений навчальним планом для засвоєння студентом в процесі самостійної роботи, виноситься на підсумковий контроль поряд із навчальними матеріалом, опрацьовуваним під час аудиторних занять.

Самостійна робота студента проводиться за такими напрямками:

1. Підготовка до практичних (семінарських) занять:

- вивчення теми за підручниками та посібниками;
- опрацювання рекомендованої монографічної літератури та періодики за пропонованим списком літератури;
- виконання завдань до практичних занять.

2. Опрацювання програмних питань, що не розглядаються на навчальних заняттях і виносяться на самостійне опрацювання.

3. Ведення конспекту.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
1.	Тема 1. Вступ. Базові поняття з електроніки	16	22
2.	Тема 2. Автоматизація на дискретних елементах та інтегральних мікросхемах	16	22
3.	Тема 3. Автоматизація процесів за допомогою Arduino	16	22
4.	Тема 4. Двигуни, датчики та перефрмія, робота з ними	16	22
5.	Тема 5. Макетування розведення друкованих плат та паяння	16	22
6.	Тема 6. Прототипування автономних роботів	16	22
	Разом	80	110

Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Індивідуальні завдання з дисципліни виконуються самостійно кожним студентом на основі опрацьованого теоретичного матеріалу. Виконання ІНДЗ вимагає від здобувачів чіткого розуміння теоретичного матеріалу та вміння застосовувати знання на практиці. ІНДЗ - це створення прототипу електронного пристрою на дискретних елементах і з використанням мікроконтролерів. Розподіл балів за ІНДЗ вказано в таблиці розподілу балів.

Методи навчання

Під час вивчення даної дисципліни комплексне використання різноманітних методів організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності здобувачів та методів стимулювання і мотивації їх навчання сприяють розвитку творчих засад особистості майбутнього фахівця в галузі з урахуванням індивідуальних особливостей учасників навчального процесу й спілкування.

За метою формування професійних компетенцій широко впроваджуються інноваційні методи навчання, що забезпечують комплексне оновлення традиційного педагогічного процесу. Це - комп'ютерна підтримка навчального процесу, впровадження інтерактивних методів навчання (робота в малих групах, мозковий штурм, ситуативне моделювання, опрацювання дискусійних питань, кейс-метод, проектний метод).

За джерелами знань на заняттях використовуються словесні (розповідь, бесіда, лекція) та практичні (лекційні демонстрації, лабораторний практикум) методи.

За рівнем самостійної розумової діяльності доречні проблемно-інформаційний, проектно-пошуковий, дослідницький методи.

Методи контролю

Педагогічний контроль здійснюється з дотриманням вимог об'єктивності, індивідуального підходу, систематичності і системності, всебічності та професійної спрямованості контролю.

Використовуються такі методи контролю (усний, письмовий), які мають сприяти підвищенню мотивації студентів-майбутніх фахівців до навчально-пізнавальної діяльності. Відповідно до специфіки фахової підготовки перевага надається усному, практичному і тестовому контролю.

1. Поточний контроль – виконання та захист практичних робіт.
2. Модульний контроль – виготовлення в кінці модуля відповідного прототипу електронного пристрою.
3. Підсумковий контроль – диф. залік.

Розподіл балів, які отримують студенти

Розподіл балів			
Зміст завдання	Максимально балів	Разом за модуль	Разом за курс
Змістовний модуль I			100
Тема 1. Вступ. Базові поняття з електроніки	10	100	
Тема 2. Автоматизація на дискретних елементах та інтегральних мікросхемах	10		
Тема 3. Автоматизація процесів за допомогою Arduino	20		
Тема 4. Двигуни, датчики та перефрмія, робота з ними	10		
Тема 5. Макетування розведення друкованих плат та паяння	20		
Тема 6. Прототипування автономних роботів (ІНДЗ)	30		

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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
82-89	B	добре	
75-81	C		
67-74	D	задовільно	

60-66	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінювання знань, умінь і навичок

За шкалою ECTS	За національн ою шкалою	За шкалою оцінюван ня з навчальн ої дисциплі ни	Критерії оцінювання знань, умінь і навичок
A	Відмінно	90-100	<ul style="list-style-type: none"> - студент виявляє глибокі, міцні і системні знання навчально-програмного матеріалу; - володіє теоретичними основами дослідження проблем; - демонструє вміння самостійно знаходити і користуватися джерелами інформації, критично оцінювати окремі нові факти, явища ідеї; - виявляє варіативність мислення і раціональність у виборі способів розв'язання практичних завдань

В	Добре	82-89	<ul style="list-style-type: none"> - студент виявляє повні, ґрунтовні знання навчально-програмного матеріалу; - демонструє розуміння основоположних теорій і фактів, вміння аналізувати, порівнювати і систематизувати інформацію, робити певні висновки; - вільно застосовує матеріал у власній аргументації; - при виконанні практичних завдань допускає несуттєві помилки; - відповідь повна, логічна, обґрунтована, але містить несуттєві неточності.
С		75-81	<ul style="list-style-type: none"> - студент виявляє ґрунтовні знання навчально-програмного матеріалу, але вони носять, в основному, репродуктивний характер; - демонструє розуміння основоположних теорій і фактів, вміння аналізувати, порівнювати і систематизувати інформацію, робити певні висновки на основі отриманих знань; - при виконанні практичних завдань допускає окремі помилки; - відповідь повна, логічна, обґрунтована, але з деякими неточностями.

D	Задовільно	67-74	<ul style="list-style-type: none"> - студент виявляє знання і розуміння основних положень навчального матеріалу, проте спостерігається їх недостатня глибина та осмисленість; - виявляє вміння частково аналізувати навчальний матеріал, порівнювати і робити певні, але неконкретні і неточні висновки.
E		60-66	<ul style="list-style-type: none"> - студент виявляє знання і розуміння основних положень навчального матеріалу, проте допускає неточності у розумінні основних положень навчального матеріалу; - допускає порушення логічності та послідовності викладу матеріалу; - не вміє пов'язати теоретичні положення з практикою.
FХ	Незадовільно з можливістю повторного складання	35-59	<ul style="list-style-type: none"> - студент фрагментарно відтворює незначну частину навчального матеріалу; - має нечіткі уявлення про об'єкт вивчення; - виявляє елементарні знання фактичного матеріалу; - відсутні уміння і навички в роботі з джерелами інформації; - не вміє логічно мислити і викладати свою думку.
F	Незадовільно з обов'язковим повторним курсом	0-34	<ul style="list-style-type: none"> - не відтворює значну частину навчального матеріалу; - не вміє викладати матеріал; - не має уявлення про об'єкт навчання; - не володіє вмінням розв'язувати практичні завдання.

13. Методичне забезпечення

Курс на платформі Moodle. Ілюстративні матеріали.

14. Рекомендована література

1. Цвіркун Л. І. Робототехніка та мехатроніка: навч. посіб. / Л.І. Цвіркун, Г. Грулер ; під заг. ред. Л.І. Цвіркуна ; М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. 3-тє вид., переробл. і доповн. Дніпро: НГУ, 2017. 224 с.
2. Морзе Н. В. Основи робототехніки: навчальний посібник / Н. В. Морзе, Л.О. ВарченкоТроценко, М.А. Гладун. Кам'янець-Подільський : ПП Буйницький О.А., 2016. 184 с.
3. Освітня робототехніка: зб.наук.пр.за матеріалами II Всеукраїнської науково-практичної конференції «Освітня робототехніка» (14 квітня 2022 р.) – Дніпро, 2022. 162 с.
4. Трифонова О. М., Хомутенко М. В., Садовий М. І. Автоматизовані системи програмних навчальних комплексів: навчально-методичний посібник. Кропивницький: ПП «Ексклюзив- Систем», 2019. 120 с.
5. Ковальов Ю. А., Проектування промислових роботів та маніпуляторів. / С.О. Кошель, Ю.А. Ковальов, О.П. Манойленко.: Центр учбової літератури, 2023. 256 с.
6. Ловейкін В. С., Ромасевич Ю.О., Човнюк Ю.В. Мехатроніка. Навчальний посібник. К., 2012. 357 с.
7. Худолей Г. М. Теорія автоматичного управління : конспект лекцій : у 2 ч. Ч. 1 «Аналіз лінійних систем автоматичного управління» / укладач Г. М. Худолей. Суми : Сумський державний університет, 2016. 179 с

ЕЛЕКТРОННІ РЕСУРСИ

1. <http://fasm.metro-nt.pl/>
2. <http://www.geocities.com/plinks21/Assem.htm>
3. <http://home.od.ua/blackw/WinAsm/winasmbooks.html>

Індивідуальні завдання

1. Програмування цифрових та аналогових контактів вводу/виводу платформи Arduino.
2. Цикли. Широтно-імпульсна модуляція.
3. Читання даних з цифрових контактів.
4. Аналоговий датчик температури. Зчитування даних.
5. Керування зовнішніми пристроями. Драйвери керування двигунами.
6. Регістри зсуву та їх використання.
7. Підключення пристроїв по шині I2C.
8. Апаратні переривання. Реалізація апаратного переривання в Arduino.
9. Керування Arduino по мережі.
10. Використання годинника реального часу.

Орієнтовний перелік екзаменаційних питань та ККР

1. Цифрові елементи. Двійкові логічні елементи. Тригери.
2. Цифрові елементи. Дешифратор і шифратор. Демультіплексор та мультіплексор.
3. Цифрові елементи. Регістри. Лічильники.
4. Архітектура мікропроцесорної системи. Шинна структура зв'язків.
5. Режими роботи мікропроцесорної системи.
6. Типи мікропроцесорних систем.
7. Методи адресації та регістри процесора.
8. Система команд процесора.
9. Швидкодія процесора.
10. Загальні характеристики PIC-мікроконтролерів. Структурна схема та огляд регістрів і ОЗП.
11. Методи та засоби програмування мікроконтролерів.
12. Програмування PIC-контролерів. Програмне забезпечення.
13. Методи програмування мікроконтролерів PIC16F.
14. Методи програмування мікроконтролерів Atmega.
15. Призначення та основні характеристики апаратно-програмні платформи Arduino.
16. Загальні поняття про типи шилдів та можливості щодо їх використання в навчальному обладнанні з фізики.
17. Датчики та перетворювачі. Середовище програмування Arduino.
18. Широтно-імпульсна модуляція.
19. Програмування в середовищі Processing. Керування зовнішніми периферійними пристроями.
20. Інтерфейсна шина I2C.