


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Одеський державний екологічний університет

ЗАТВЕРДЖЕНО  
на засіданні групи забезпечення спеціальності  
122 Комп'ютерні науки  
від « 30 » 06 2021 року протокол № 15

Голова групи  Мещеряков В.І.

~~УЗГОДЖЕНО~~

Декан факультету комп'ютерних наук,  
управління та адміністрування  
 Кузніченко С.Д.

## СИЛЛАБУС

навчальної дисципліни  
ПРОГРАМУВАННЯ ВБУДОВАНИХ МІКРОПРОЦЕСОРНИХ СИСТЕМ  
(назва навчальної дисципліни)

122 Комп'ютерні науки  
(шифр та назва спеціальності)

Освітня програма « Комп'ютерні науки »  
(назва освітньої програми)

бакалавр  
(рівень вищої освіти)

денна  
(форма навчання)

2  
(рік навчання)

3  
(семестр навчання)

4 / 120  
(кількість кредитів ЄКТС/годин)

залік  
(форма контролю)

Автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища  
(кафедра)

Одеса, 2021 р.

Автори: Лавріненко Ю.В., доцент кафедри АСМНС, к.т.н., доцент  
(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

\_\_\_\_\_  
(прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Поточна редакція розглянута на засіданні кафедри автоматизованих систем моніторингу навколишнього середовища від «29» червня 2021 року, протокол № 14.

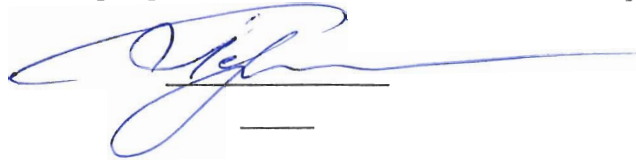
Викладачі: лекції: Лавріненко Ю.В., доцент кафедри АСМНС, к.т.н.,  
доцент

\_\_\_\_\_  
(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

лабораторні заняття : Лавріненко Ю.В., доцент кафедри  
АСМНС, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_  
(вид навчального заняття: прізвище, ініціали, посада, науковий ступінь, вчена звання)

Рецензент: завідувач кафедри АСМНС, к.т.н., доцент Перелигін Б.В.



#### Перелік попередніх редакцій

Прізвища та ініціали авторів	Дата, № протоколу	Дата набуття чинності

## 1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета	Підготовка фахівців з комп'ютерних наук в галузі сучасних методів програмування вбудованих мікропроцесорів.
Компетентність	Здатність вирішувати задачі програмування вбудованих мікропроцесорних систем.
Результат навчання	Володіти навичками програмування вбудованих мікропроцесорів.
Базові знання	1. Закріплення основ використання двоїчного коду для представлення десятинних чисел, дії над ними та принципів функціонування типових логічних елементів. 2. Про структуру мікропроцесорів, призначення та принципи функціонування їх базових пристроїв.
Базові вміння	Виконувати програмування та наладку роботи вбудованих мікропроцесорів.
Пов'язані силлабуси	Немає
Попередня дисципліна	Немає
Наступна дисципліна	Немає
Кількість годин	лекції: 30 практичні заняття: - лабораторні заняття: 30 семінарські заняття: - самостійна робота студентів: 60

## 2 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1 Лекційні модулі

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-Л1	<b>Основи побудови мікропроцесорів</b> Вступ. Предмет, мета і задачі дисципліни. Структура дисципліни. Практична значимість дисципліни. Зв'язок дисципліни з іншими дисциплінами. Методичне забезпечення дисципліни.	2	2
	1. Двоїчне представлення інформації та елементи Булевої алгебри в мікропроцесорах.	2	2
	2. Елементи з комплекту Ардуіно	2	2
	3. Основні логічні елементи використовувані в схемах мікропроцесорів.	4	4

	4. Типова структурна схема мікропроцесора	4	4
	5. Поняття про мікроконтролери, їх структурна схема та принцип дії.	2	2
ЗМ-Л2	<b>Основи програмування вбудованих мікропроцесорів.</b>		
	1. Мікропроцесорні системи.	2	2
	2. Язики програмування мікропроцесорів.	2	2
	3. Особливості використання мови С++ для програмування мікропроцесорів.	2	2
	4. Вимоги до програм використовуваних в мікропроцесорах.	2	2
	5. Набір основних команд мікропроцесора «Ардуіно».	2	2
	6. Ввід програми до мікропроцесора «Ардуіно».	2	2
	7. Наладка програми мікропроцесора «Ардуіно».	2	2
	Разом	30	30

Консультації:

Лавріненко Юліан Володимирович, в четвер з 14.30 до 16.05, ауд. 132 НЛК № 1.

## 2.2. Практичний модуль

Код	Назва модуля та тем	Кількість годин	
		аудиторні	СРС
ЗМ-П1	1. Виконання перетворення десятинних чисел в двійкові, дія над ними та основні логічні функції.	2	4
	2. Вивчення елементів з складу комплексу «Ардуіно» та порядку складення схем.	6	4
	3. Вивчення складу програмного коду на мові С++.	4	4
	4. Вивчення порядку написання програмного коду для мікропроцесора «Ардуіно».	4	4
	5. Вивчення порядку вводу програм до мікропроцесора «Ардуіно».	4	4
	6. Програмування типових задач для мікропроцесора «Ардуіно».	4	4
	7. Програмування спеціальних задач для мікропроцесора «Ардуіно»	6	6
	Разом:	30	30

Перелік лабораторій:

1. Лабораторія 131 НЛК № 1.

Перелік лабораторного обладнання:

1. Комплект мікропроцесорів ARDUINO , монтажних плат та з'єднувальних дротів.
2. Комп'ютери.

Консультації:

Лавріненко Юліан Володимирович, четвер з 14.30 до 16.05, ауд. 131 НЛК № 1.

### 2.3. Самостійна робота студента та контрольні заходи

Код модуля	Завдання на СРС та контрольні заходи	Кількість годин	Строк проведення
ЗМ-Л1	• Підготовка до лекційних занять	4	1-6 тижні
	• Підготовка до модульної контрольної роботи № 1	8	1-6 тижні
	• Модульна контрольна робота № 1 (обов'язкова)		7 тиждень
ЗМ-Л2	• Підготовка до лекційних занять	4	7-13 тижні
	• Підготовка до модульної контрольної роботи № 2	8	7-13 тижні
	• Модульна контрольна робота № 2 (обов'язкова)		14 тиждень
ЗМ-П1	• підготовка до усного опитування напередодні відповідної лабораторної роботи (УО)	7x2=14	1-14 тижні
	• підготовка до захисту звіту з лабораторних робіт п	7x2=14	2-14 тижні
	• захист лабораторних робіт (обов'язковий)		
	Підготовка до залікової контрольної роботи	8	15 тиждень
Разом:		60	

1. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-Л1.

Контроль проводиться після вивчення лекційного матеріалу модуля ЗМ-Л1 в формі письмової модульної контрольної роботи МКР-1 тестового типу в якій студенти відповідають на 10 запитань. Результати роботи оформлюються на окремому аркуші. Час, що виділяється на виконання МКР-1 визначається при видачі завдання і не перевищує 1 академічної години.

Максимальна оцінка за контрольну роботу складає 25 балів. Кожне запитання – 2,5 бал . Результат контрольного заходу визначаються як сума балів правильних відповідей. Критерії оцінювання результатів контрольного заходу відповідають шкалі ECTS. Правильна відповідь на всі 10 запитань – 100%. Мінімальний для зарахування рівень складає 60%.

2. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-Л2.

Контроль проводиться після вивчення лекційного матеріалу модуля ЗМ-Л2 в формі письмової модульної контрольної роботи МКР-2 тестового типу в якій студенти відповідають на 10 запитання. Результати роботи

оформлюються на окремому аркуші. Час, що виділяється на виконання МКР-2 визначається при видачі завдання і не перевищує 1 академічної години.

Максимальна оцінка за контрольну роботу складає 25 балів. Кожне запитання – 2,5 бал. Результат контрольного заходу визначається як сума балів правильних відповідей. Критерії оцінювання результатів контрольного заходу відповідає шкалі ECTS. Правильна відповідь на всі 10 запитань – 100%. Мінімальний заліковий рівень складає 60%.

3. Методика підсумкового оцінювання контрольних заходів для всіх лекційних модулів.

Підсумкова оцінка за всі лекційні модулі дорівнює сумі балів набраних за лекційні модулі ЗМ-Л1 та ЗМ-Л2, максимально може досягати 50 балів.

4. Методика проведення та оцінювання контрольного заходу для ЗМ-П1.

За кожен з семи лабораторних робіт встановлена максимальна кількість балів, які наведені в таблиці 3.1 .

Табл. 3.1 Кількість балів за кожен лабораторну роботу для ЗМ-П1

Лабораторні роботи	Кількість балів	
	Максимальна	Залікова
<b>Лабораторна робота №1</b> «Виконання перетворювання десятинних чисел в двійкові, дія над ними та основні логічні функції»	5	3
<b>Лабораторна робота № 2</b> «Вивчення елементів з складу комплексу «Ардуіно» та порядку складення схем»	5	3
<b>Лабораторна робота № 3</b> «Вивчення складу програмного коду на мові C++»	5	3
<b>Лабораторна робота № 4</b> «Вивчення порядку написання програмного коду для мікропроцесора «Ардуіно»	5	3
<b>Лабораторна робота № 5</b> «Вивчення порядку вводу програм до мікропроцесора «Ардуіно»	10	6
<b>Лабораторна робота № 6</b> «Програмування типових задач для мікропроцесора «Ардуіно»	10	6
<b>Лабораторна робота № 7</b> «Програмування спеціальних задач для мікропроцесора «Ардуіно»	10	6
<b>Загалом</b>	<b>50</b>	<b>30</b>

Контроль по кожній лабораторній роботі проводиться в формі:

- усного опитування при підготовці до кожної лабораторної

роботи з метою допуску до її виконання (кількість запитань – до 5). Вважається *готовий до виконання роботи якщо отримана вірна відповідь на три і більше питань*, або *не готовий до виконання роботи якщо отримана вірна відповідь на два і менше питань*;

- *захисту результатів* лабораторної роботи наведених у звіті до лабораторної роботи (кількість запитань залежить від ходу виконання студентом роботи і якості звіту, максимальна кількість балів наведена в табл.3.1).

Для кожної лабораторної роботи, якщо студент за *усне опитування* одержав оцінку і не готовий до виконання роботи, тоді він не допускається до виконання роботи, а вивчає теоретичні матеріали повторно, після чого *усне опитування* повторюється.

Підсумковою оцінкою за весь практичний модуль буде сума балів отриманих за кожну лабораторну роботу. Максимальна кількість балів за усе лабораторні роботи складає - 50.

5. Методика оцінювання за всіма змістовними модулями (ОЗ). Оцінка за змістовні модулі знаходиться як середньоарифметичне відсотків отриманих за лекційні і практичні модулі.

6. Методика проведення та оцінювання підсумкового контрольного заходу. Допуск до виконання підсумкового контрольного заходу студент отримує при наступних умовах:

- студент не має наприкінці семестру заборгованості з дисципліни,
- студент має на останній день семестру підсумкову суму балів поточного контролю достатню для одержання позитивної оцінки ( $OZ \geq 60\%$ ),
- студент має  $OZKP \geq 50\%$  від максимально можливої суми балів за залікову контрольну роботу.

Підсумковий контрольний захід проводиться у формі залікової контрольної роботи (ЗКР) тестового типу в якій студенти відповідають на 20 запитань. Результати роботи оформлюються на окремому аркуші. Час, який виділяється на виконання залікової контрольної роботи визначається при видачі завдання і не перевищує 1 академічної години.

Максимальна оцінка за залікову контрольну роботу (ОЗКР) складає 100 балів. Оцінка еквівалентна відсотку правильних відповідей на запитання. Критерії оцінювання результатів залікової контрольної роботи: 90 балів і більше правильних відповідей – відмінно, 74...89,9 балів – добре, 60...73,9 балів – задовільно, менше 60 балів – незадовільно.

7. Методика підсумкового оцінювання за дисципліну.

Сума балів, яку одержав студент за лекційні модулі, за практичний

модуль і за залікову контрольну роботу формують інтегральну оцінку студента з навчальної дисципліни. Інтегральна оцінка (В) за дисципліну розраховується за формулою:

$$B = 0,75 \times O3 + 0,25 \times OЗКР,$$

де O3 – кількісна оцінка (у балах від максимально можливої в 100 балів) за всіма змістовними модулями, OЗКР – кількісна оцінка (у балах від максимально можливої в 100 балів) залікової контрольної роботи.

Для отримання заліку за дисципліну за всіма системами оцінювання інтегральна оцінка В має бути не менше 60%.

### 3. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Рекомендується наступний порядок вивчення дисципліни «Програмування вбудованих мікропроцесорних систем»:

–зміст кожної теми курсу вивчається за допомогою навчальної та методичної літератури, що наведена в списку;

–після засвоєння змісту кожної теми курсу потрібно відповісти на „запитання самоперевірки”, що наведені у даних методичних вказівках і відповідній літературі;

–якщо виникли питання при вивченні теоретичного матеріалу або при виконанні контрольних робіт, то потрібно звернутись до викладача, який читав лекції.

#### 3.1 Модуль ЗМ-Л1 «Структура та принцип функціонування мікропроцесорів»

##### 3.1.1 Повчання

Розділи модуля ЗМ-Л1 формують у студентів знання основ побудови та функціонування вбудованих мікропроцесорів для успішного освоєння принципів їх програмування.

##### 3.1.2 Запитання для самоперевірки

Запитання, що входять до тестів до модуля ЗМ-Л1 і являють собою необхідний мінімум знань, який потрібний для засвоєння першого розділу дисципліни „Програмування вбудованих мікропроцесорних систем”, наведені нижче:

1. Що таке система з вбудованим мікропроцесором?
2. Основні складові частини система з вбудованим мікропроцесором.
3. Що дає системі наявність вбудованого мікропроцесора ?
4. Які задачі повинен вирішувати мікропроцесор в складі системи?



5. Тригер, який не виключає неоднозначний результат?
6. Регістр — це вузол, призначений для...
7. Інформація в двохнапівперіодному тригері від входу до внутрішніх виходів проходить за:
8. Який пристрій формує необхідні управляючі сигнали для вибірки операндів із ОЗП?
9. При логічному множенні двох нулів в булевій алгебрі в результаті виходить:
10. Формування правила виведення в аксіомах Аристотелевої логіки?
11. За молодшою адресою в пам'ять записується...
12. Дешифратор це...
13. Вираження  $X+X$  за законом еквівалентності дорівнює:
14. При подачі сигналу на другий вхід  $n$ -розрядного лічильника:
15. Код — це...
16. Фізична адреса пам'яті представляється в ЕОМ в вигляді:
17. Конвеєризація — це...
18. Який пристрій формує необхідні сигнали, що управляють, для організації реакції процесора на запити переривання?
19. Вузол, блок або пристрій, реакція якого залежить від значень вхідних сигналів і внутрішнього стану, називається...
20. В скільки зростає тактова частота процесора при зменшенні лінійних розмірів топології кристала в 10 разів?
21. Пам'ять являє собою...
22. Код виражає кількісні співвідношення між предметами?
23. Що необхідно зробити для збільшення кроку 4-розрядного лічильника до 4?
24. При перекладі дробового десяткового числа в двійковий код необхідно...
25. Яку функцію виконує арифметичний співпроцесор операційного пристрою?
26. В процесі роботи основних команд програми після вибірки операнда здійснюється...
27. Сукупність пристроїв, призначених для зберігання і видачі інформації, називається...
28. В сучасних комп'ютерах домагаються:
29. Призначення і завдання, що вирішуються арифметико-логічним пристроєм?
30. Призначення і завдання, що вирішуються пристроєм управління вибірки команд.
31. Призначення і завдання, що вирішуються пристроєм управління перериваннями.
32. Призначення і завдання, що вирішуються регістром операндів.
33. Призначення і завдання, що вирішуються регістром команд.
34. Призначення і завдання, що вирішуються регістром адреси.

35. Призначення і завдання, що вирішуються регістром ознак.
36. Призначення і завдання, що вирішуються регістром станів.
37. Призначення і завдання, що вирішуються регістром акумулятором.
38. Призначення і завдання, що вирішуються стековим регістром.
39. Що таке шина в МП?
40. Призначення і завдання, що вирішуються шиною команд.
41. Призначення і завдання, що вирішуються шиною даних.
42. Призначення і завдання, що вирішуються шиною адрес.
43. У чому різниця між мультіплексованою шиною і двонаправленою шиною.
44. Призначення і завдання, що вирішуються портами введення/виведення.
45. Що таке АЦП?
46. Які бувають АЦП?
47. Якого типу АЦП мають найбільшу швидкодію?
48. Що таке ЦАП?
49. Які бувають ЦАП?
50. Якого типу ЦАП мають найбільшу швидкодію?

## 3.2 Модуль ЗМ-Л2 «Програмування вбудованих мікропроцесорів»

### 3.2.1 Повчання

Розділи модуля ЗМ-Л2 формують у студентів знання правил принципів та примов програмування вбудованих мікропроцесорних систем.

### 3.2.2 Питання для самоперевірки

Запитання, що входять до тестів до модуля ЗМ-Л2 і являють собою необхідний мінімум знань, який потрібний для засвоєння другого розділу дисципліни „Програмування вбудованих мікропроцесорних систем”, наведені нижче:

1. Що таке програма мікропроцесора?
2. Назвіть основні етапи програмування.
3. Що таке середовище програмування?
4. В чому заключається процедура компіляція?
5. В чому заключається процедура зашивки програми в МП?
6. Що таке програматор і для чого він використовується?
7. В чому заключаються особливості програмування мікропроцесорних систем?
8. Основні поняття програмування взаємодія з зовнішніми пристроями.
9. Особливості програмування цілочисельних арифметичних операцій.
10. Поняття складної структури даних і особливості її програмування.
11. Процедури в програмах мови C++.

12. Особливість обробки кола елементів в програмі МП.
13. Перетворення чисел в програмах мови C++.
14. Робота з файлами в програмах мови C++.
15. В чому полягає оптимізація програмного коду?
16. Планування і облік особливостей виконання команд в програмах мови C++.
17. В сенс процедури вирівнювання даних і коду.
18. Назвати основні принципи створення програм для МП.
19. Вимоги до програм, що використовуються в мікропроцесорах.
20. Мови програмування мікропроцесорів.
21. Яка основна мова програмування вбудованих мікропроцесорів?
22. Що таке синтаксис мови?
23. Що включає в себе мова C++?
24. Особливості використання мови C++ для програмування мікропроцесорів.
25. Набір основних команд мікропроцесора «Ардуіно»
26. Ввід програми до мікропроцесора «Ардуіно»
27. Налаштування програми мікропроцесора «Ардуіно»
28. Вимоги масовості до алгоритму...
29. Скільки біт в одному подвійному слові?
30. Перевага безпосередньої адресації даних:
31. Будь-яке перетворення даних є...
32. Стратегія асинхронізації є головним атрибутом мережі?
33. Продуктивність процесора з конвеєрною паралелізацією залежить:
34. В процесі роботи основних команд програми після формування ознаки результату виконується...
35. В процесі роботи команди передачі управління програми у разі виконання умови переходу виконується...
36. Яку арифметичну дію виконує команда асемблера ADD?
37. Використання циклу в конвеєрі:
38. Процесор має безпосередній доступ:
39. Яким буде наступний етап виконання команди асемблера ADD після виклику другого операнда в регістр даних?
40. В процесі роботи основних команд програми після виконання команди виконується...
41. У сучасних комп'ютерах система переривань використовується для:
42. Код операції команди з двома операндами по 12 біт для 32-розрядного ЕОМ складається з:
43. Якщо після переходу до перериваючої програми, прийом інших запитів припинений до завершення цієї програми, то...
44. Вид адресації, при якому значення операнда знаходиться в тілі команди?
45. В процесі виконання команди програми у разі наявності запиту на переривання виконується...

46. Виявлення збоїв і відмов в апаратурі виконує:
47. Перерахуйте три основні вимоги до алгоритму:
48. Апаратний стек є сукупністю...
49. У середині сегментів чарунки адресуються:
50. Вкажіть наступний нижче, після мікрокоманд, рівень в схемі занурення завдання користувача до апаратної реалізації.
51. Вид адресації, при якому значення операнда заздалегідь запам'ятовується в одному з реєстрів процесора?
52. Вимога результативності до алгоритму полягають в...

### 3.3 Модуль ЗМ-П1 „Практичний модуль”

#### 3.3.1 Повчання

Розділи модуля ЗМ-П1 формують у студентів початкове вміння практичного програмування вбудованих мікропроцесорів для виконання ними функцій керування роботою систем.

При вивченні практичного модуля студенти набувають уміння де фрагментації задач, складення алгоритмів, написання кодів програм, вводу їх в мікропроцесор та наладки роботи об'єкту в цілому.

#### 3.3.2 Питання для самоперевірки

Запитання, що входять до тестів до модуля ЗМ-П1 і являють собою необхідний мінімум знань та умінь, який потрібний для засвоєння практичної частини дисципліни „Програмування вбудованих мікропроцесорних систем”, наведені нижче:

1. Що таке резистор?
2. Які основні параметри характеризують резистор?
3. Яка основна характеристика резистора?
4. що таке конденсатор?
5. Які основні параметри характеризують конденсатор?
6. Яка основна характеристика конденсатора?
7. Що таке котушка індуктивності?
8. Які основні параметри характеризують котушку індуктивності?
9. Яка основна характеристика котушки індуктивності?
10. Що таке напівпровідниковий діод?
11. Які основні параметри характеризують напівпровідниковий діод?
12. Яка основна характеристика напівпровідникового діода?
13. Що таке світлодіод?
14. Які основні параметри характеризують світлодіод.
15. Що таке транзистор?
16. Які основні параметри характеризують транзистор?
17. Які основні характеристики транзистора?
18. Що подається на вхід АЦП?

19. Яка максимальна амплітуда вхідного сигналу для АЦП МП Ардуіно?
20. Які основні параметри характеризують АЦП?
21. Які сигнали знімаються з виходу АЦП?
22. Що подається на вхід ЦАП?
23. Яка максимальна величина вихідного сигналу ЦАП МП Ардуіно?
24. Які основні параметри характеризують ЦАП?
25. Які сигнали знімаються з виходу ЦАП?
26. Що таке електромагнітне реле?
27. Які основні параметри характеризують електромагнітне реле?
28. Які основні характеристики електромагнітного реле?
29. Структура мікропроцесора.
30. Призначення та задачі які вирішує арифметико-логічний пристрій?
31. Призначення та задачі які вирішує пристрій керування?
32. Призначення та задачі які вирішує блок декодування команд?
33. Призначення та задачі які вирішує кеш даних?
34. Призначення та задачі які вирішує кеш команд?
35. Призначення та задачі які вирішує пристрій шинного Інтерфейсу?
36. Призначення та задачі які вирішує блок внутрішніх регістрів МП?
37. Призначення та задачі які вирішує порти МП?
38. Яким кольором прийнято позначати позитивний дріт (шину живлення)?
39. Яким кольором прийнято позначати негативний дріт (шину живлення)?
40. Яка величина нормального живлення МП Ардуіно?

#### **4 ПИТАННЯ ДО ЗАХОДІВ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ**

4.1 Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л1. МОДУЛЬ №1 (Структура та принцип функціонування мікропроцесора )

1. Що таке резистор? [3, с. 7]
2. Які основні параметри характеризують резистор? [3, с. 7]
3. Яка основна характеристика резистора? [3, с. 8]
4. Що таке конденсатор? [3, с. 9]
5. Які основні параметри характеризують конденсатор? [3, с. 9]
6. Яка основна характеристика конденсатор ? [3, с. 10]
7. Що таке котушка індуктивності? [3, с.11]
8. Які основні параметри характеризують котушку індуктивності? [3, с. 11]
9. Яка основна характеристика котушки індуктивності? [3, с. 12]
10. Що таке напівпровідниковий діод? [4, с. 11]
11. Які основні параметри характеризують напівпровідниковий діод? [ 4, с. 12]

12. Яка основна характеристика напівпровідникового діода? [4, с. 12]
13. Що таке світлодіод? [4, с. 23]
14. Які основні параметри характеризують світлодіод. [4, с. 23]
15. Що таке транзистор? [4, с. 18]
16. Які основні параметри характеризують транзистор? [4, с. 19]
17. Які основні характеристики транзистора? [4, с. 20]
18. Що таке АЦП? [4, с. 43]
19. Яка максимальна амплітуда вхідного сигналу для АЦП МП Ардуіно? [4, с. 44]
20. Які основні параметри характеризують АЦП? [4, с. 44]
21. Які сигнали знімаються з виходу АЦП ? [4, с. 43]
22. Що подається на вхід ЦАП? [4, с. 51]
23. Яка максимальна величина вихідного сигналу ЦАП МП Ардуіно? [4, с. 61]
24. Які основні параметри характеризують ЦАП? [4, с. 53]
25. Які сигнали знімаються з виходу ЦАП ? [4, с. 52]
26. Що таке електромагнітне реле? [3, с. 41]
27. Які основні параметри електромагнітних реле? [3, с. 41]
28. Які основні характеристики електромагнітного реле? [3, с. 42]
29. Склад мікропроцесорної системи. [5, с. 7]
30. Призначення основних блоків МП. [5, с. 9]
31. Що таке шинна структура зв'язків. [5, с. 11]
32. Що включає архітектура сучасних мікропроцесорів і мікроконтролерів? [5, с. 10]
33. У чому полягає принцип програмного управління Фон-Неймана. [5, с. 13]
34. Класифікація мікропроцесорів. [5, с. 15]
35. Поняття потужності мікропроцесора. [5, с. 21]
36. Поясніть поняття переривання. [5, с. 27]
37. Вектор переривання це: [5, с. 28]
38. Числа з плаваючою точкою це: [5, с. 24]
39. У чому полягає принцип виконання програмного коду мікропроцесором. [5, с. 20]
40. Лічильник команд призначений для: [5, с. 11]
41. Регістр адреси призначений для: [5, с. 11]
42. Регістр команд призначений для: [5, с. 12]
43. Стек призначений для: [5, с. 14]
44. Видів стеків використовуваних при роботі МП Ардуіно. [5, с. 43]
45. Для чого потрібний покажчик стека? [5, с. 14]

#### 4.2 Тестові завдання до модульної контрольної роботи модуля ЗМ-Л2. МОДУЛЬ № 2. (Основи програмування вбудованих мікропроцесорів).

1. Програма для МП це... [1, с. 3]

2. Програмування включає наступні етапи...[1, с. 5]
3. Під середовищем програмування розуміють. [1, с. 5]
4. Процедура компіляції потрібна для... [1, с. 6]
5. Зашивання програми в МП здійснюється за допомогою... [1, с. 7]
6. Особливості програмування мікропроцесорних систем полягає в... [1, с. 11]
7. Основні принципи створення програм для МП полягають в... [1, с.23]
8. Які види адресації використовуються при роботі МП Ардуіно? [1, с. 27]
9. Для чого використовується переривання? [1, с. 9]
- 10.Що таке вектор переривання? [1, с. 10]
- 11.Реакція мікропроцесора на команду зупинка HLT. [5, с. 40]
- 12.Реакція мікропроцесора на сигнал INT. [5, с. 41]
- 13.Реакція мікропроцесора на сигнал HOLD. [5, с. 41]
- 14.Реакція мікропроцесора на сигнал READY. [5, с. 43]
- 15.Що включає в себе архітектура мікроконтролерів MCS-51? [5, с. 53]
- 16.Які порти введення/виведення має мікроконтролер MCS - 51? [5, с. 54]
- 17.Які периферійні пристрої мають мікроконтролери MCS - 51? [5, с. 56]
- 18.Що включає архітектура AVR- мікроконтролерів? [5, с. 83]
- 19.Які порти введення/виведення мають AVR- мікроконтролери? [5, с. 83]
- 20.Які периферійні пристрої мають AVR- мікроконтролери. [5, с. 87]
- 21.Що включає в себе архітектура мікроконтролерів STM8S і STM8L? [5, с. 93]
- 22.Які периферійні пристрої мають мікроконтролери STM8S? [5, с. 95]
- 23.Які порти введення/виведення мають мікроконтролери STM8S? [5, с. 97]
- 24.Що включає в себе архітектура мікроконтролера Intel 8080? [5, с. 103]
- 25.Які особливості апаратної реалізації двонаправленої шини? [1, с. 63]
- 26.Які сигнали управління формуються в МП для обміну з УВВ на прийом і передачу? [5, с. 63]
- 27.Як в МП будується дешифратор адреси для фіксованої адреси? [5, с.111]
- 28.Як в МП будується дешифратор адреси для групи адрес? [5, с.113]
- 29.Перерахувати чинники що впливають на проходження сигналів по магістралі. [1, с. 64]
- 30.Навіщо на магістраль встановлюються термінатори? [1, с. 65]
- 31.Які основні цикли обміну даними використовуються в МП? [5, с. 97]
- 32.Чим відрізняється мультіплексована шина від немультіплексованої? [1, с. 65]

33. Який принцип організації синхронного обміну по магістралі? [1, с. 73]
  34. Який принцип організації асинхронного обміну по магістралі? ЗКР формується із тих же тестів, що наведені для модульних КР,
  35. ЗКР формується із тих же тестів, що наведені для модульних КР,
  36. Як організований обмін при обробці по вектору переривань? [1, с. 83]
  37. Як організований обмін при радіальних перериваннях? [1, с. 83]
  38. Вказати особливості циклу обміну в режимі ПДП. [5, с. 93]
  39. У чому полягають достоїнства акумуляторної реєстрової архітектури пам'яті? [1, с. 143]
  40. Інформація якого характеру зберігається в лічильнику команд? [1, с. 159]
  41. У чому полягають достоїнства архітектури і типу "пам'ять-пам'ять"? [1, с. 161]
- 4.3 Перелік завдань до ЗКР .

Силлабусом передбачено проведення на останньому занятті залікової контрольної роботи (ЗКР). Перелік варіантів завдань до залікової контрольної роботи формується із тих же питань (тестів), що наведені для модульних КР у п.4.1 та 4.2.

## **5 ЛІТЕРАТУРА ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ**

### Основна література

1. Кузніченко С.Д. Основи алгоритмізації та програмування, навчальний посібник, Одеса, ТСС, с.338, 2019р.
2. Мишунин В.В. Микропроцессоры и цифровая обработка сигналов, учебно-методическое пособие, Белгород: Изд-во БелГУ, 2010. – 210с.
3. Ларіненко Ю.В. «Електротехніка та електроніка», конспект лекцій, ч.1, Електротехніка, ОДЕКУ, с.52, 2016р.
4. Ларіненко Ю.В. «Електротехніка та електроніка», конспект лекцій, ч.2, Електроніка, ОДЕКУ, с.91, 2017р.
5. Конспект лекцій з дисципліни «Мікропроцесори». Код доступу: [http://web.kpi.kharkov.ua/ea/wp-content/uploads/sites/25/2017/02/Konspekt\\_lekciy.pdf](http://web.kpi.kharkov.ua/ea/wp-content/uploads/sites/25/2017/02/Konspekt_lekciy.pdf)

### Додаткова література

6. Додатковим джерелом інформації є сайти Інтернету. Пошук потрібної інформації бажано розпочати з сторінки « Вікіпедія». Код доступу: <https://uk.wikipedia.org/>. Далі потрібно використовувати сторінки Інтернету які ви знайшли.