

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені В.І. ВЕРНАДСЬКОГО**

**Навчально-науковий інститут муніципального управління та міського  
господарства**

**Кафедра автоматизованого управління технологічними процесами**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Директор навчально-наукового  
інституту

В.Б. Кисельов

“03” вересня 2019 р.

**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**

**з дисципліни**

**«Елементи і функціональні вузли інформаційно-вимірювальних  
комплексів»**

**галузь знань:** 15 «Автоматизація та приладобудування»

**за спеціальністю:** 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

**спеціалізація:** Автоматизоване управління технологічними процесами

**інститут:** навчально-науковий інститут муніципального  
управління та міського господарства

**Київ – 2019**

Робоча програма з навчальної дисципліни **«Елементи і функціональні вузли інформаційно-вимірювальних комплексів»** складена для здобувачів вищої освіти відповідно до програми підготовки фахівців за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».


Розробник:

Фуртат О.В., старший викладач кафедри автоматизованого управління технологічними процесами Науково-навчального інституту муніципального управління та міського господарства Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри Автоматизованого управління технологічними процесами.

Протокол від 27 серпня 2019 року № 1

Завідувач кафедри Автоматизованого управління технологічними процесами

 \_\_\_\_\_ Домніч В.І., к.т.н., професор

## 1. Програма навчальної дисципліни

Програму навчальної дисципліни 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» розроблено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки першого (бакалаврського) ступеня вищої освіти спеціальностей 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

Метою вивчення дисципліни є набуття студентами знань основних структур, алгоритмів роботи і характеристик основних різновидів інформаційно-вимірювальних систем) та їх частин. Об'єм цих знань повинен бути достатнім для оцінки метрологічних характеристик, вибору та організації сумісної роботи функціональних блоків й вимірювально-обчислювальних комплексів в інформаційно-вимірювальних системах (ІВС) конкретного використання.

Для реалізації поставленої мети у студентів виробляються:

- знання основних термінів у області ІВС;
- знання основ проектування ІВС;
- знання основних критеріїв оцінки ІВС;
- знання питань планування вимірювального експерименту;
- знання питань дискретизації та відтворення неперервних величин;
- знання основних закономірностей перетворення вимірюваних величин у сигнали;
- знання особливостей обробки вимірювальної інформації в ІВС;
- знання з питань основних різновидів структур ІВС та їх властивостей;
- вміння обробляти вимірювальну інформацію в ІВС;
- вміння обирати необхідну структуру ІВС для конкретної задачі;
- вміння забезпечувати необхідний захист ІВС від завад всіх типів;
- вміння планувати та оцінювати вимірювальний експеримент.

Успішне опанування предметом „Елементи і вузли інформаційно-вимірювальних комплексів” базується на знаннях фізики і вищої математики, теоретичних основ електротехніки, теорії ймовірності і математичної статистики, основних типів і характеристик технологічних приладів тощо.

Вивчення дисципліни в залежності від спеціальності завершується заліком На вивчення навчальної дисципліни заплановано 120 годин 4 кредити ECTS.

Мова навчання: українська мова.

**Консультативну допомогу здобувачі вищої освіти** можуть отримати у науково-педагогічних працівників кафедри автоматизованого управління технологічними процесами, які безпосередньо проводять заняття або звернувшись з письмовим запитом на електронну пошту за адресою [kafedrake@ukr.net](mailto:kafedrake@ukr.net).

## 2. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ECTS - 4	Галузь знань 15		
	Спеціальність 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані		
Кількість розділів - 2	Спеціалізація:	Рік підготовки	
	(назва)	3-й	
Загальна кількість годин - 120		Семестр	
		6-й	
		Лекції	
	Ступінь вищої освіти: бакалавр	16	8 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Практичні	
	16 год.	8 год.	
	Самостійна робота		
	88 год.	164 год.	
	Вид контролю:		
залік			

## 3. РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

### «Елементи і функціональні вузли інформаційно-вимірювальних комплексів»

для студентів денної (заочної) форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» Навчально-наукового інституту муніципального управління Таврійського національного інституту імені В.І. Вернадського.

Навчальним планом для денної (заочної) форми навчання на вивчення дисципліни передбачено 32 години аудиторних занять, що поділені на 2 змістових модулі.

Система контролю знань студентів передбачає проміжний контроль під час проведення практичних занять, написання контрольних робіт після завершення вивчення змістових модулів, а також підсумковий контроль на іспиті в 6-му семестрі.

В наведеній нижче таблиці подана часова структура навантаження (в розрахунку на одну академічну групу) при вивченні дисципліни «Елементи і функціональні вузли інформаційно-вимірювальних комплексів»

Форма навчання	Спеціальність	Курс	Семестр	Лекції (години)	Практичні (години)	Самостійна робота кожного студента (години)	Індивідуальні заняття (години)	Курсова робота	Всього (години)	залік (семестр)
Денна	АІ	3	6	16	16	88	-	-	120	6
Заочна	АІ	3	6	8	8	164	-	-	120	6

#### 4. Структура навчальної дисципліни (тематичний план)

Назва теми	Кількість годин		
	Обсяг аудиторних занять, годин		Самостійна робота студента
	АІ		
	Лекції	Практичні	АТ
Тема 1. Основні визначення. Описання структур і алгоритмів інформаційно-вимірювальних систем (ІВС)	2	2	14
Тема 2. Класифікація ІВС	2	2	14
Тема 3. Технічні засоби ІВС (системне обладнання)	4	4	16
Тема 4. Аналого-цифрова частина ІВС. Інформаційно-обчислювальні комплекси	4	4	16
Тема 5. Структури та алгоритми ІВС	2	4	14
Тема 6. Вступ до системотехнічного проектування	2	2	14
<b>Всього з предмету</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>88</b>

## **5. Зміст дисципліни за темами**

### ***Тема 1. Основні визначення. Описання структур і алгоритмів інформаційно-вимірювальних систем***

Основні визначення. Галузь використання інформаційно-вимірювальних систем (ІВС). Узагальнена структурна схема ІВС. Описання функціонування ІВС. Змістовні логічні схеми алгоритмів.

### ***Тема 2. Класифікація інформаційно-вимірювальних систем***

Різновиди вхідних величин. Розподіл ІВС за видом вихідної інформації. Класифікація ІВС за принципом побудови. Вплив ЕОМ.

### ***Тема 3. Технічні засоби інформаційно-вимірювальних систем (системне обладнання)***

3.1 Агрегатний комплекс засобів вимірювальної техніки державної системи промислових приладів і засобів автоматизації (ДСП). ДСП – основні положення.

3.2 Засоби відображення і зберігання інформації в ІВС: індикація в ІВС, запис і зберігання в ІВС.

3.3 *Структури і стандартні інтерфейси ІВС*: основні різновиди структур та інтерфейсів, протоколи і типові алгоритми обміну інформацією, інтерфейс з послідовним виконанням операцій обміну інформацією, приладний стандартний інтерфейс, інтерфейс КАМАК, інтерфейси периферійної частини ЕОМ, співставлення алгоритмів стандартних інтерфейсів.

### ***Тема 4. Аналого-цифрова частина інформаційно-вимірювальних систем. Інформаційно-обчислювальні комплекси***

4.1 *Аналогові електровимірювальні кола*: види модуляції сигналів в ІВС, уніфікуючі перетворювачі, вимірювальні комутатори амплітудно-модульованих сигналів, захист вхідних вимірювальних кіл ІВС від завад.

4.2 *Структури і алгоритми аналого-цифрової частини ІВС*: основні структури аналого-цифрової частини, алгоритми функціонування аналого-цифрової частини ІВС.

### ***Тема 5. Структури та алгоритми інформаційно-вимірювальних систем***

5.1 *Вимірювальні системи*: системи вимірювання незалежних вхідних величин, багатомірні і апроксимуючі вимірювальні системи, статистичні вимірювальні системи.

5.2 *Системи автоматичного контролю*: теоретичні основи автоматичного контролю, системи автоматичного допускового контролю, системи технічної діагностики, розпізнаючі системи.

## **Тема 6. Вступ до системотехнічного проектування**

6.1 *Зміст системотехнічного проектування ІВС:* етапи проектування ІВС, проектування програмного забезпечення ІВС, автоматизація системотехнічного проектування, завдання на проектування.

6.2 *Точнісні характеристики ІВС:* визначення інтервалів рівномірної дискретизації, адаптивна дискретизація, оцінка часу вимірювальних перетворювачів аналогової частини, оцінка часу роботи цифрової частини ІВС, обрання ЕОМ за швидкодією.

6.3 *Нормовані метрологічні характеристики вимірювальних систем:* загальні положення, нормовані метрологічні характеристики ІВС, технічні засоби метрологічних повірок, автоматична корекція похибок вимірювальних систем.

6.4 Оцінка ефективності та планування вимірювального експерименту при проектуванні ІВС.

### **6. Плани лекцій**

<b>Номер лекції та назва</b>	<b>Зміст лекції</b>	<b>Обсяг лекції, години</b>	<b>Обсяг самостійної роботи, години</b>
1. Основні визначення. Описання структур і алгоритмів ІВС	Основні визначення. Галузь використання ІВС. Узагальнена структурна схема ІВС. Описання функціонування ІВС. Змістовні логічні схеми алгоритмів.	2	10
2. Класифікація ІВС	Різновиди вхідних величин. Розподіл ІВС за видом вихідної інформації. Класифікація ІВС за принципом побудови. Вплив ЕОМ.	2	10
3. Технічні засоби ІВС. Загальні відомості	Агрегатний комплекс засобів вимірювальної техніки державної системи промислових приладів і засобів автоматизації (ДСП). ДСП – основні положення.	2	5
4. Відображення і зберігання інформації в ІВС	Засоби відображення і зберігання інформації в ІВС: індикація в ІВС, запис і зберігання в ІВС.	1	5
5. Структури і стандартні інтерфейси ІВС	Основні різновиди структур та інтерфейсів, протоколи і типові алгоритми обміну інформацією, інтерфейс з послідовним виконанням операцій обміну інформацією, приладний стандартний інтерфейс, інтерфейс КАМАК, інтерфейси периферійної частини ЕОМ,	1	10

Номер лекції та назва	Зміст лекції	Обсяг лекції, години	Обсяг самостійної роботи, години
	співставлення алгоритмів стандартних інтерфейсів.		
6. Аналогові електровимірвальні кола	Види модуляції сигналів в ІВС, уніфікуючі перетворювачі, вимірвальні комутатори амплітудно-модульованих сигналів, захист вхідних вимірвальних кіл ІВС від завад.	1	10
7. Структури і алгоритми аналого-цифрової частини ІВС	Основні структури аналого-цифрової частини, алгоритми функціонування аналого-цифрової частини ІВС.	1	10
8. Вимірвальні системи	Системи вимірювання незалежних вхідних величин, багатомірні і апроксимуючі вимірвальні системи, статистичні вимірвальні системи.	1	5
9. Системи автоматичного контролю	Теоретичні основи автоматичного контролю, системи автоматичного допускового контролю, системи технічної діагностики, розпізнаючі системи.	1	10
10. Зміст системно-технічного проектування ІВС	Етапи проектування ІВС, проектування програмного забезпечення ІВС, автоматизація системотехнічного проектування, завдання на проектування.	1	3
11. Точнісні характеристики ІВС	Визначення інтервалів рівномірної дискретизації, адаптивна дискретизація, оцінка часу вимірвальних перетворювачів аналогової частини, оцінка часу роботи цифрової частини ІВС, обрання ЕОМ за швидкодією.	1	4
12. Нормовані МХ вимірвальних систем	Загальні положення, нормовані метрологічні характеристики (МХ) ІВС, технічні засоби метрологічних повірок, автоматична корекція похибок вимірвальних систем.	1	4
13. Вимірвальний експеримент	Оцінка ефективності та планування вимірвального експерименту при проектуванні ІВС.	1	2
<b>Всього</b>		<b>16</b>	<b>88</b>



## 7. Плани семінарських ( практичних, лабораторних ) занять

Номер заняття та його назва	Зміст заняття	Обсяг заняття, години
		<i>AI</i>
1. Відображення і зберігання інформації в ІВС	Організація індикація в ІВС та запис і зберігання інформації в ІВС.	2
2. Структури і стандартні інтерфейси ІВС	Організація обміну інформацією у інтерфейсі з послідовним виконанням операцій обміну інформацією, приладному стандартному інтерфейсі, інтерфейсі КАМАК та інтерфейси периферійної частини ЕОМ.	2
3. Аналогові електровимірювальні кола	Використання модуляції сигналів, уніфікуючих перетворювачів, вимірювальних комутаторів амплітудно-модульованих сигналів. Організація захисту вхідних вимірювальних кіл ІВС від завад.	2
4. Структури і алгоритми аналого-цифрової частини ІВС	Побудова основних структур аналого-цифрової частини та запис їх алгоритмів функціонування.	2
5. Вимірювальні системи	Вивчення принципу дії систем вимірювання незалежних вхідних величин, багатомірних і апроксимуючих вимірювальних систем та статистичних вимірювальних систем.	2
6. Системи автоматичного контролю	Вибір контрольованих величин і областей їх стану, об'єм вибірки під час контролю, помилки при контролі.	2
7. Системотехнічне проектування ІВС	Учбове завдання на проектування інформаційно-вимірювальної системи.	2
8. Нормовані МХ вимірювальних систем	Загальні підходи до обрання комплексу нормованих МХ ІВС.	1
9. Вимірювальний експеримент	Оцінка ефективності та планування вимірювального експерименту при проектуванні ІВС	1
<b>Всього</b>		<b>16</b>

## 8. Самостійна робота студентів

Самостійна робота студента є основною з форм оволодіння матеріалом у вільний від обов'язкових навчальних занять час за розкладом.

Самостійна робота студентів організовується у відповідності з навчально-тематичним планом і передбачає самостійне опрацювання на основі навчальної та наукової літератури окремих питань з кожної теми дисципліни, опрацювання, прослуханого лекційного матеріалу і підготовку до практичних та контрольних занять.

№ теми	Питання до самостійної роботи	Час, години	Література	Форма контролю
1	Основні визначення. Галузь використання ІВС.	4	[1], с.3–25	Контрольна робота (КР)
	Узагальнена структурна схема ІВС. Описання функціонування ІВС. Змістовні логічні схеми алгоритмів.	6		
2	Різновиди вхідних величин. Розподіл ІВС за видом вихідної інформації. Класифікація ІВС за принципом побудови. Вплив ЕОМ.	10	[1], с.25–31	Контрольна робота (КР)
3	Агрегатний комплекс засобів вимірювальної техніки державної системи промислових приладів і засобів автоматизації (ДСП). Основні положення.	5	[1], с.32–82	Виклик на практичне заняття (ПЗ), КР
	Засоби відображення і зберігання інформації в ІВС: індикація в ІВС, запис і зберігання в ІВС.	5		
	Основні різновиди структур та інтерфейсів, протоколи і типові алгоритми обміну інформацією.	2		
	Інтерфейс з послідовним виконанням операцій обміну інформацією	2		
	Приладний стандартний інтерфейс	2		
	Інтерфейс КАМАК	2		
	Інтерфейси периферійної частини ЕОМ	1		
	Співставлення алгоритмів стандартних інтерфейсів	1		

№ теми	Питання до самостійної роботи	Час, години	Література	Форма контролю
4	Види модуляції сигналів в ІВС, уніфікуючі перетворювачі, вимірвальні комутатори амплітудно-модульованих сигналів, захист вхідних вимірвальних кіл ІВС від завад.	10	[1], с.95–126	ПЗ, КР
	Основні структури аналого-цифрової частини, алгоритми функціонування аналого-цифрової частини ІВС.	10	[1], с.126–152	
5	Системи вимірювання незалежних вхідних величин, багатомірні і апроксимуючі вимірвальні системи, статистичні вимірвальні системи.	5	[1], с.153–215	ПЗ, КР
	Теоретичні основи автоматичного контролю, системи автоматичного допускового контролю, системи технічної діагностики, розпізнаючі системи.	10	[1], с.216–291	
6	Етапи проектування ІВС, проектування програмного забезпечення ІВС, автоматизація системотехнічного проектування, завдання на проектування.	3	[1], с.321–335	ПЗ, КР
	Визначення інтервалів рівномірної дискретизації, адаптивна дискретизація, оцінка часу вимірвальних перетворювачів аналогової частини, оцінка часу роботи цифрової частини ІВС, обрання ЕОМ за швидкодією.	4	[1], с.336–381	
	Загальні положення, нормовані МХ ІВС, технічні засоби метрологічних повірок, автоматична корекція похибок вимірвальних систем.	4	[1], с.382–395	
	Оцінка ефективності та планування вимірвального експерименту при проектуванні ІВС.	2	[1], с.395–414	
<b>Всього</b>		<b>88</b>		

## 9. ІНДИВІДУАЛЬНА ТА КОНСУЛЬТАТИВНА РОБОТА

Індивідуальні завдання обираються студентами самостійно у відповідності з напрямком їх наукових досліджень. Звіт про виконання індивідуального завдання повинен бути виконаний на аркушах паперу формату А-4 за штампом і повинен відповідати вимогам оформлення технічної документації. В тексті повинні бути наведені всі необхідні формули, рисунки, схеми (які повинні відповідати вимогам до технічних креслень) тощо, які повинні мати відповідну нумерацію і посилання на них в самому тексті. Текст повинен мати об'єм не менше 10 сторінок. Звіт подається не пізніше ніж за два тижня до заліку чи іспиту викладачеві, який веде даний курс. Питома вага індивідуального завдання у загальній оцінці з дисципліни становить від 15 до 25%ю Оцінювання індивідуального завдання проводиться у відповідності з кредитно-модульною системою даної дисципліни.

### ПЕРЕЛІК ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЗАВДАНЬ

1. Оцінка похибки ІВС. Повна похибка ІВС.
2. Оцінка кількісної інформації, що отримується за допомогою ІВС. Інформаційна надлишковість в ІВС.
3. Швидкість отримання інформації і пропускна спроможність засобів інформаційної вимірювальної техніки.
4. Енергетичні закономірності перетворення сигналів під час перетворення.
5. Технічна та економічна ефективність ІВС.
6. Цифрове та завадостійке кодування під час вимірювання.
7. Структури вимірювальних систем для прямих вимірювань.
8. Індикація та реєстрація вимірювальної інформації.
9. Вимірювальні системи паралельної дії – багатоканальні вимірювальні системи.
10. Вимірювальні системи послідовної дії.
11. Сканаючі вимірювальні системи.
12. Вимірювальні системи паралельно-послідовної дії.
13. Основні типи та характеристики комутаторів вимірювальних систем.
14. Реалізація багато точкових вимірювальних систем.
15. Мультиціфровані вимірювальні системи.
16. Системи, призначені для вимірювання параметрів розподілу ймовірностей випадкових процесів. Методичні похибки.
17. Одноканальні та багатоканальні аналізатори.
18. Кореляційні вимірювальні системи з послідовним вимірюванням коефіцієнтів кореляції.
19. Кореляційні вимірювальні системи з паралельним вимірюванням коефіцієнтів кореляції.
20. Кореляційні вимірювальні системи з паралельно-послідовним вимірюванням коефіцієнтів кореляції.

21. Кореляційні вимірювальні системи з вимірюванням коефіцієнтів багаточлена, що апроксимує кореляційну функцію.
22. Системи спектрального аналізу.
23. Вимірювальні системи для роздільного вимірювання залежних величин.
24. Специфічні елементи систем автоматичного контролю.
25. Системи автоматичного контролю послідовної дії.
26. Системи автоматичного контролю паралельної дії.
27. Системи автоматичного контролю паралельно-послідовної дії.
28. Використання керуючих обчислювальних машин для автоматичного контролю.
29. Системи технічної діагностики і їх зв'язок з системами автоматичного контролю.
30. Системи розпізнавання образів і їх зв'язок з системами автоматичного контролю.
31. Агрегатний комплекс засобів контролю і регулювання (АЗКР).
32. Міжнародна універсальна система автоматичного контролю, регулювання і управління (УРС).
33. Комплекс технічних засобів локальних інформаційно-керуючих систем (КТЗ ЛІКС).
34. Агрегатний комплекс засобів обчислювальної техніки (АЗОТ).
35. Агрегатний комплекс засобів електровимірювальної техніки (АЗЕТ).

## **10. МЕТОДИКИ АКТИВІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ**

Для активізації навчально – пізнавальної діяльності студентів при вивченні дисципліни використовуються:

Проблемні лекції – направлені на розвиток логічного мислення студентів і характеризуються тим, що коло питань теми обмежується двома – трьома ключовими моментами, увага студентів концентрується на матеріалі, що не знайшов відображення в підручниках, використовується досвід закордонних навчальних закладів з роздачею студентам під час лекції друкованого матеріалу та виділенням головних висновків з питань, що розглядаються. При читанні лекцій студентам даються питання для самостійного розмірковування, проте лектор сам відповідає на них, не чекаючи відповідей студентів. Система питань в ході лекції відіграє активізуючу роль, заставляє студентів сконцентруватися і почати активно мислити в пошуках правильної відповіді.

Міні – лекції – передбачають виклад навчального матеріалу за короткий проміжок часу й характеризуються значною ємкістю, складністю логічних побудов, образів, доказів та узагальнень. Міні – лекції, як правило, проводяться як частина заняття – дослідження.

Робота в малих групах – використовується з метою активізації роботи студентів при проведенні семінарських і практичних занять. Це так звані групи психологічного комфорту, де кожен учасник відіграє свою особливу роль і певними своїми якостями доповнює інших. Використання цієї технології дає змогу структурувати практично – семінарські заняття за формою і змістом, створює можливості для участі кожного студента в роботі за темою заняття,

забезпечує формування особистісних якостей та досвіду соціального спілкування.

Мозкові атаки – це метод розв’язання невідкладних завдань за дуже обмежений час. Суть його в тому, щоб висловити якнайбільшу кількість ідей за невеликий проміжок часу, обговорити і здійснити їх селекцію.

Презентації – виступи перед аудиторією – використовуються для представлення певних досягнень, результатів роботи групи, звіту про виконання індивідуальних завдань, інструктажу, демонстрації нових товарів та послуг.

## **11. СИСТЕМА ПОТОЧНОГО І ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ.**

Система поточного та підсумкового контролю включає в себе оцінювання практичних робіт, модульних контрольних робіт та складання заліку згідно модульно-рейтингової системи.

Оцінювання знань проводиться в два етапи. На першому етапі оцінювання проводиться виходячи із 100-бальної системи, на другому – оцінка із 100-ої шкали переводиться у чотирьохбальну, прийняту у вищих навчальних закладах (незадовільно, задовільно, добре, відмінно) та шкалою ECTS.

Перший етап оцінювання. Кожна практична робота оцінюється в 10 балів із яких 3 бали студент отримує за активну участь в виконанні практичної роботи на занятті та 2 бали за правильність оформлення практичної роботи згідно існуючих норм і правил та 5 балів за правильні відповіді на контрольні запитання.

Модульна контрольна робота оцінюється також в 12 балів. Які студент отримує при наданні правильних відповідей на 3 запитання, тобто кожне питання оцінюється в 4 бали.

Залікова робота оцінюється в 20-25 балів. Залікова робота складається з 4 запитань, кожне з яких оцінюється в 4 бали. Неправильна відповідь балів не дає. При оцінюванні відповідей враховуються повнота і правильність виконання завдання. При цьому, оцінюються здатність студента: диференціювати, інтегрувати та уніфікувати одержані знання; застосовувати правила, методи, принципи, закони у конкретних ситуаціях; інтегрувати схеми, графіки, діаграми; встановлювати різницю між фактами і наслідками; викладати матеріал на папері логічно, послідовно з дотриманням вимог ЄСТД.

Другий етап оцінювання. Оцінювання знань студентів проводиться за національною шкалою та шкалою ECTS таким чином:

Рейтингові бали за шкалою Академії	Оцінки за національною шкалою	Оцінки за шкалою ECTS
90-100	Відмінно	A
82-89	Добре	B
75-81		C
67-74	Задовільно(зараховано)	D
60-66		E
35-59	Незадовільно (не зараховано)	FX
1-34		F

## 12. ПИТАННЯ ДО ЗАЛІКУ

1. Дайте визначення термінів «система» і «вимірювальна інформаційна система». Назвіть області застосування ІВС.
2. Як призначення математичних моделей об'єктів вимірювань і досліджень?
3. Методи опису структур і алгоритмів роботи ІВС.
4. Поясніть узагальнену структурно-функціональну схему ІВС.
5. Дайте визначення вимірювальних систем, систем автоматичного контролю, технічної діагностики, розпізнавання образів, телевимірювання, телеконтролю і телесигналізації.
6. Поясніть класифікаційні ознаки побудови ІВС.
7. Пристрої індикації, запису і зберігання інформації.
8. Перерахуйте відомі вам інтерфейси, використовувані в ІВС.
9. Розкажіть про призначення, характеристики і структури інтерфейсів в ІВС.
10. Поясніть у чому різниця синхронного і асинхронного обміну інформації.
11. Назвіть основні характеристики інтерфейсу КАМАК.
12. Назвіть особливості приладового інтерфейсу.
13. Порівняйте інтерфейси КАМАК, приладовий і оцініть області їх застосування.
14. Інтерфейси периферійної частини ЕОМ.
15. Функції, що виконує ЕОМ в ІВС.
16. Основні види модуляції аналогових сигналів в ІВС.
17. Дайте обґрунтування необхідності уніфікації сигналів і назвіть відомі уніфікуючі перетворювачі (струму, напруги, частоти).
18. Основні вимірювальні характеристики вимірювальних комутаторів (контактних і безконтактних).
19. Заходи щодо захисту аналогових вимірювальних кіл від подовжніх і поперечних завад.
20. Назвіть переваги і недоліки структур: паралельної дії (багатоканальної); із загальною зразковою мірою (мультипліцированої); паралельно-послідовної дії (багатоточкової, комутаторної); послідовної (скануючої) дії.
21. Основні структури ІВС і їх різновиди. В чому відмінність між ними?
22. Цілі використання програмованих обчислювальних засобів в системах вимірювання незалежних вхідних величин. Перерахуйте функції мікропроцесорів у вимірювальних приладах.
23. Особливості статистичних характеристик випадкових величин.
24. Чисельні характеристики випадкових процесів і алгоритми вимірювання цих величин.
25. Основні особливості статистичних вимірювальних систем для аналізу нестационарних випадкових процесів.
26. Приведіть аналітичні вирази і види кореляційних функцій.
27. Накресліть структурні схеми систем для вимірювання кореляційних функцій.

28. Приведіть аналітичні вирази, графічне зображення спектральної щільності і структурні схеми систем спектральних аналізаторів.
29. Основні особливості статистичних вимірювальних систем для аналізу характеристик нестационарних випадкових.
30. Функції і основні особливості систем автоматичного контролю (САК).
31. Поясніть у чому полягає складність і відмінність вимірювальних і контролюючих систем. Яка роль вимірювання при контролі?
32. Накресліть структурну схему системи автоматичного контролю з паралельним виконанням операцій.
33. Оцінка ефективності та вартості систем автоматичного контролю.
34. У чому різниця між апаратним і програмним способами порівняння?
35. Накресліть структурну схему системи автоматичного контролю паралельної дії.
36. Накресліть структурну схему системи автоматичного контролю послідовної дії.
37. Накресліть структурну схему системи автоматичного контролю для контролю з видачею результатів контролю, вимірювання і сигналів в систему управління.
38. Накресліть структурну схему системи автоматичного контролю для схеми цифрової скануючої системи автоматичного контролю.
39. Призначення і основні структури систем технічної діагностики.
40. Основні способи побудови програм пошуку незалежностей.
41. Відмінності, переваги і недоліки послідовного і комбінаційного методів пошуку несправностей?
42. Використання мікропроцесорних комплексів і ЕОМ при створенні систем технічної діагностики.
43. Опишіть критерії оцінки похибки. Оцініть повну похибку вимірювальної інформаційної системи.

### **13. СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

#### **ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА:**

1. М.П. Цапенко Измерительные информационные системы. Структуры и алгоритмы, системотехническое проектирование: Учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1985.
2. М.П. Цапенко Измерительные информационные системы: Учеб. пособие для вузов. – М.: «Энергия», 1974.

#### **ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА:**

1. Поялкова Л.В., Лейн В.М. Отображение измерительной информации. – Л.: «Энергия», 1974.
2. Страхов А.Ф. Автоматизированные измерительные комплексы. – М.: Энергоатомиздат, 1982.
3. Персин С.М. Основы теории и проектирования автоматических измерительных систем. – Л.: Гидрометеиздат, 1975.



4. Управляющие вычислительные машины в АСУ технологическими процессами / Под ред. Т. Харрисона. – т.1. – М.: «Мир», 1975.
5. Чеголин П.М. Автоматизация спектрального и корреляционного анализа. – М.: «Энергия», 1969.
6. Цветков Э.И. Основы теории статистических измерений. – Л.: «Энергия», 1979.
7. Новоселов О.Н., Фомин А.Ф. Основы теории и расчета информационно-измерительных систем / Под ред. А.В. Фремке. – М.: Машиностроение, 1980.
8. Асатурян В.И. Теория планирования эксперимента. – М.: «Радио и связь», 1983.
9. ГОСТ 8.437-81. Системы информационно-измерительные. Метрологическое обеспечение. Основные положения.
10. ГОСТ 22317-77. Средства агрегатные информационно-измерительных систем. Общие требования к комплексам нормируемых характеристик.
11. ГОСТ 24130-80. Средства агрегатные информационно-измерительных систем аналого-цифровые. Основные нормируемые характеристики.
12. ГОСТ 8.438-81. Системы информационно-измерительные. Поверка. Общие положения.