

Силабус
освітнього компоненту ОК 27
(умовне позначення ОК в освітній програмі (ОП))

Елементи та функціональні вузли інформаційно - вимірювальних комплексів

Назва дисципліни:	Елементи та функціональні вузли інформаційно - вимірювальних комплексів
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Галузь знань:	15 Автоматика і приладобудування
Спеціальність:	151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Освітньо-професійна (Освітньо-наукова) програма:	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1211
Рік навчання:	3
Семестр:	6 (весняний)
Обсяг освітнього компоненту	5 кредитів (150 годин)
Форма підсумкового контролю	Екзамен
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра Автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Ільге Ігор Генріхович, к.т.н., доцент
Контактний телефон:	+38 050 4019169
E-mail:	ilge_igor@ukr.net

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є формування у студентів системи теоретичних і практичних знань в області розв'язання задач побудови інформаційно-вимірювальних комплексів (ІВК) в автоматизованих системах управління з використанням сучасних програмних і технічних засобів.

Предмет: педагогічно адаптована система понять про елементи та функціональні вузли ІВК та методи побудови інформаційно-вимірювальних комплексів на їх основі.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- обґрунтування розвитку та побудови інформаційно-вимірювальних комплексів;
- аналіз та синтез інформаційно-вимірювальних комплексів в автоматизованих системах управління технологічними процесами;
- формування напрямків удосконалення і розвитку елементів та функціональних вузлів інформаційно-вимірювальних комплексів;
- формування навичок проектування та розробки інформаційно-вимірювальних комплексів автоматизованих систем.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

ОК6 Вища математика; ОК7 Фізика; ОК11 Електротехніка та електромеханіка; ОК12 Електроніка та мікросхемотехніка; ОК13 Алгоритмізація та програмування; ОК 20 Технічні засоби автоматизації; ОК 24 Числові методи і моделювання на ЕОМ; ОК 18 Теорія автоматичного керування; ОК23 Автоматизовані системи керування технологічними процесами.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК02. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК2 – Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно інтегрованих технологіях;

ФК5 – Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи, аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування;

ФК-9. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

ПРН2 – Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації;

ПРН6. Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

ПРН7. Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик.

ПРН8. Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтовувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до систем автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування;

ПРН12. Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	2	3	4
1	ЛК Загальна характеристика ІВК	2	
	ПР (ЛР, СЗ) Дослідження проектування засобів ІВК у середовищі Electronics Workbench на прикладі дешифратора	4	
	СР Характеристики ІВК як засобу , що програмується	6	
2	ЛК Засоби отримання інформації.	2	
	ПР (ЛР, СЗ) Дослідження режимів роботи контрольно-вимірювальних приладів і фільтруючих елементів	4	
	СР Засоби введення-виводу дискретних сигналів. Периферійне обладнання	6	
3	ЛК Засоби системного обміну та оперативно - диспетчерське обладнання.	2	
	ПР (ЛР, СЗ) Перетворення логічних функцій і моделювання роботи цифрових пристроїв	4	
	СР Оперативно-диспетчерське обладнання. Допоміжні прилади у складі ІВК	6	
4	ЛК Засоби управління, обробки та зберігання інформації.	2	
	ПР (ЛР, СЗ) Дослідження роботи мультіплексора	4	
	СР Характеристики сучасних модульних мікропроцесорів	6	
5	ЛК Субкомплекси. Групові норміруючі перетворювачі. Субкомплекси с програмованою структурою.	2	
	ПР (ЛР, СЗ) Дослідження роботи пристроїв вибірки і зберігання.	4	-
	СР Структури вимірювальної частини субкомплексів с програмованою структурою	6	
6	ЛК Вимірювальні перетворювачі.	2	
	ПР (ЛР, СЗ) Дослідження характеристик операційних підсилювачів і принципів побудови на їх основі аналогових пристроїв	4	
	СР Інтерфейсні перетворювачі.	6	
7	ЛК Концепція побудови віртуального вимірювального комплексу	2	
	ПР (ЛР, СЗ) Дослідження аналого-цифрових перетворювачів.	4	
	СР Інтегруючі АЦП.	6	
8	ЛК Завадостійкість вимірювальних систем	2	
	ПР (ЛР, СЗ) Дослідження цифро-аналогових перетворювачів	4	
	СР Перешкоди, що створені електричним полем блукаючих струмів	6	
Разом	ЛК	16	
	ПР (ЛР, СЗ)	32	
	СР	102	

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності): - Розрахунково-графічна робота на тему «Перетворювач статичного зрівноважування для виміру тиску».

Методи навчання:

1–словесний метод (лекція, пояснення, розповідь);

- 2 – практичний метод (практичні заняття);
- 3 – наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій, самостійне спостереження, складання графічних схем і таблиць);
- 4 – робота з літературою (навчально-методичною; нормативною літературою; робота за підручниками і посібниками; пошук інформації за завданням);
- 5 – відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні);
- 6 – самостійна робота.

Система оцінювання та вимоги:

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

1.3 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

1.4 Семінарські заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання/реферату.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;
 $K1, K2, \dots, Kn$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;
 n – кількість заходів поточного контролю.
Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100- бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	від 35 до 59
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання

1 Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять

2 До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на всіх аудиторних заняттях (лекції, семінари, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 36 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 36 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

3 Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;

- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

4 Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

5 Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$PK^{екз} = 0,6 \cdot K^{поточ} + 0,4 \cdot E,$$

де $PK^{екз}$ – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є екзамен;

$K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

E - оцінка за результатами складання екзамену (за 100-бальною шкалою).

0,6 і 0,4 – коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання екзамену.

6 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

6.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

6.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

6.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

7 Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни не може перевищувати 100 балів.

Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни визначається згідно зі шкалою, наведеною в таблиці 2.

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80–89	Добре	Зараховано	B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	Задовільно		D	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60–66		E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.	

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
35–59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0–34			F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- курсова робота повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії (**вказується за наявності**);
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).
- у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;

– списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література: *(література не пізніше 10 років, окрім 1 фундаментального класичного підручника або монографії)*

1. Базова література

1.1 Дорожковець М. Та ін. Основи метрології та вимірювальної техніки: Підручник: У 2 т./М.Дорожковець, В.Мотало, Б.Стадник, В.Василук, Р.Борек, А.Ковальчук; За ред. Б.Стадника. – Львів: Видавництво Національного університету “Львівська політехніка”, 2005. – Т.2. Вимірювальна техніка. – 656 с.

1.2 Паламар М.І. Проектування комп'ютеризованих вимірювальних систем і комплексів. Навчальний посібник / М.І. Паламар, М.О Стрембіцьки., А.М.Паламар: Міністерство освіти і науки України, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, - Тернопіль : ТНТУ, 2018, - 149 с. (Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/28670/1/Проектування%20комп'ютеризованих%20вимірювальних%20систем%20і%20комплексів.pdf>).

1.3 Защепкіна Н. М., Шульга О. В., Наконечний О. А. Метрологічне забезпечення інформаційно-вимірювальних систем : навч. посіб. для студ. спец. 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» / Н. М. Защепкіна, О. В. Шульга, О. А.Наконечний – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 176 с. іл. (Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/13a3be2a-d5e3-47a8-b894-0b1b95c6c854/content>

1.4 Проектування комп'ютеризованих інформаційно-вимірювальних систем. Конспект лекцій [Електронний ресурс]: навчальний посібник для здобувачів ступеня магістра за освітньо-професійною програмою «Інформаційні вимірювальні технології» спеціальності 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: В. Г. Здоренко, Н. М. Защепкіна, С. В. Барилко, Г. І. Войченко, С. М. Лісовець, О. М. Маркіна. – Електронні текстові дані (1 файл: 10,5 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 262 с. – (Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/items/88da4cb9-62af-478f-ad63-03f4dadf2d30>)

1.5. Теоретичні основи інформаційно-вимірювальних систем: Підручник /П. Бабак, С.В. Бабак, В.С. Єременко та ін.; за ред. чл.-кор. НАН України В.П. Бабака /2-е вид., перероб. і доп.–К.: Ун-т новітніх технологій;НАУ, 2017. –496 с. (Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/bitstreams/2ef9e7e8-b394-4c00-b327-64950091c049/download>)

1.6. Нестерчук Д.М. Контрольно-вимірювальні прилади з основами метрології: конспект лекцій/ Д.М.Нестерчук. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2020. - 256 с. (Режим доступу: <http://elar.tsatu.edu.ua/bitstream/123456789/9585/1/%D0%9A%D0%92%D0%9F%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9.pdf>)

1.7. Технічні засоби автоматизації (Частина 2) / М.В. Лукінюк, В.П. Лисенко, В.Є. Лукін, А.М. Гладкий, С.А. Шворов, А.А. Руденський, А.А. Заверткін.– Ніжин.: Видавець ПП Лисенко М.М., 2018.-455 с. (Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/4acc1bfc-423c-4e26-a612-b31cb69dabad/content>

2. Допоміжна література

2.1. Програмне забезпечення інформаційно-вимірювальних технологій : навчально-методичні рекомендації до проведення практичних та лабораторних занять / упоряд. К. О. Черноіваненко ; Укр. держ. ун-т науки і технологій. – Електрон. вид. – Дніпро : УДУНТ, 2024. – 64 с. (Режим доступу: <https://crust.ust.edu.ua/server/api/core/bitstreams/8b8957a7-e4f2-40c8-9be2-132726a2e29c/content>)

2.2. Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи з дисципліни «Проектування вимірювальних систем» для студентів спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» денної та заочної форм навчання / Укл.: О.В. Василенко – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 62 с. (Режим доступу: <https://eir.zp.edu.ua/server/api/core/bitstreams/bce4987b-f0e0-4938-a070-114caba7ea31/content>)

2.3. Навчальний посібник до самостійного вивчення курсу "Основи метрології і електричних вимірювань" для студентів спеціальності 141 „Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка” денної та заочної форм навчання. – Полтава: ПолтНТУ, 2017. - 141 с. (Режим доступу: <https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PoltNTU/4320/1/%d0%9f%d0%be%d1%81%d1%96%d0%b1%d0%bd%d0%b8%d0%ba%20%d0%bc%d0%b5%d1%82%d1%80%d0%be%d0%bb%d0%be%d0%b3%d1%96%d1%8f%2013.06.17.pdf>)

3. Інформаційні ресурси

3.1. <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1211> Дистанційний курс з дисципліни «Елементи і функціональні вузли інформаційно-вимірювальних комплексів».

3.2. <http://www.nbuv.gov.ua/> Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського.

3.3. Моделювання й аналіз схем в Electronics Workbench [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://vseosvita.ua/library/modeluvanna-j-analiz-shem-v-electronics-workbench-8301.html>

Розробник (розробники)

силабусу навчальної дисципліни



Ільге І.Г.
підпис

ПІБ

Гарант освітньо-професійної програми


підпис

Гурко О.Г.
ПІБ

Завідувач кафедри


підпис

Гурко О.Г.
ПІБ