

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»  
ФАКУЛЬТЕТ БІОМЕДИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою

Факультету біомедичної інженерії

Протокол № \_8\_ від \_25\_ лютого 2019 р.

Голова вченої ради \_\_\_\_\_ В.Б. Максименко

М.П.

**ПРОГРАМА**

додаткового випробування для вступу на освітньо-наукову (освітньо-професійну)  
програму підготовки магістра  
спеціальності 152 Метрологія та інформаційно-вимірвальна техніка  
по спеціалізації «Біомедичні прилади та інформаційні системи»

Програму ухвалено на засіданні методичної  
комісії факультету біомедичної інженерії  
Протокол № \_\_5\_\_ від \_17\_ лютого 2019 р.

Голова МКФ \_\_\_\_\_ І.Ю. Карпюк

Програму рекомендовано кафедрою  
біомедичної інженерії  
Протокол № \_8\_\_ від 7 лютого 2019 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ О.В.Лебедев

Київ – 2019

## ВСТУП

Прийом на другий (магістерський) рівень вищої освіти за спеціальністю 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» спеціалізації «Біомедичні прилади та інформаційні системи» здійснюється на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалавра 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» (6.051003 «Приладобудування») та освітньо-професійної підготовки бакалавра з інших спеціальностей (при цьому бакалавру необхідно пройти додаткове вступне випробування).

Додаткове вступне випробування проводиться з дисципліни «Пристрої інформаційно-вимірювальної техніки-2. Цифрова схемотехніка» (4/II-2), яка входить до переліку навчальних дисциплін циклу професійної підготовки програми бакалаврів 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка» (6.051003 «Приладобудування»).

**Мета** додаткового вступного випробування – виявити достатність рівня вступника в області спеціальності, обраної для вступу.

**Задачі** – перевірити фундаментальні знання вступників про основні технологічні та схемотехнічні методи побудови функціональних вузлів цифрової схемотехніки, методи математичного опису та мінімізації логічних схем, методів синтезу цифрових схем та моделювання їх функціонування за допомогою програм логічного аналізу, а також принципи побудови генераторів та перетворювачів сигналів.

Додаткове вступне випробування має вигляд іспиту, який проводиться письмово і триває 2 академічні години (90 хвилин) – без перерви.

Екзаменаційний білет містить одне теоретичне питання та одне практичне завдання приблизно однакової складності. Практичне завдання має вигляд задачі синтезу комбінаційних і/або послідовнісних пристроїв. Вступник має реалізувати схему функціонального вузлу відповідно заданій таблиці станів.

## ОСНОВНИЙ ВИКЛАД

### Перелік навчального матеріалу, який вноситься на випробування

#### 1. Навчальний матеріал з дисципліни «Пристрої інформаційно-вимірювальної техніки-2. Цифрова схемотехніка», який вноситься в 1 (теоретичне) питання

Алгебра логіки. Стандартні форми логічних функцій. Мінімізація логічних функцій.

Діодні ключі. Логічні схеми на діодах. Ключі на біполярних транзисторах.

Ключі на транзисторах Шоткі. Ключі на уніполярних транзисторах.

Діодно-транзисторні (ДТЛ) логічні елементи (ЛЕ). Базовий ЛЕ І-НІ. ДТЛ-елементи АБО-НІ, І-АБО-НІ. Елемент ДТЛШ. Типові параметри ДТЛ.

Транзисторно-транзисторні ЛЕ (ТТЛ). Базовий ЛЕ І-НІ. ТТЛ-елементи АБО-НІ, І-АБО-НІ. ЛЕ з вільним колектором. ЛЕ з трьома станами виходу. Типові параметри ТТЛ, ТТЛШ.

ЛЕ на МДН- і КМДН-транзисторах. ЛЕ І-НІ, АБО-НІ. Реалізація ДДНФ, ДКНФ на КМДН-транзисторах. Буферні підсилювачі. Захист КМДН ЛЕ від статичної електрики. Спряження КМДН-елементів з ТТЛ. Типові параметри КМДН-елементів.

Синтез ПК. Приклади реалізації ПК у заданих базисах ЛЕ.

Шифратори і дешифратори. Унітарний код. Пріоритетні шифратори. Дешифратори – лінійні, пірамідальні, матричні. Мінімізація неповних дешифраторів. Синтез ПК на засадах системи дешифратор-шифратор.

Мультиплексори і демультиплексори. Синтез мультиплексорів і демультиплексорів. Стробирування, використання в них дешифраторів. Аналоговий мультиплексор-демультиплексор.

Комбінаційні пристрої зсуву на мультиплексорах. Реалізація логічних функцій на мультиплексорах.

Напівсуматори. Повні суматори. Від'ємники. Суматори-від'ємники. Двійково-десятковий суматор.

Багаторозрядні суматори з послідовним переносом. Багаторозрядні суматори з прискореним переносом. Комбінаційні перемножувачі.

Цифрові компаратори – однорозрядні і багаторозрядні. Компаратори на основі двійкового від'ємника. Секціоновані компаратори багаторозрядних чисел.

RS-тригери асинхронні і прозорі синхронні. Різновиди RS-тригерів (R-, S-, E-тригери). RS-тригери типу „заціпка” та MS.

D-тригери асинхронні і прозорі синхронні. D-тригери типу „заціпка” та MS. D-тригери у режимі лічильника.

Універсальні JK-тригери типу „заціпки” та MS. Основні параметри тригерів.

Паралельні регістри. Зсувні регістри. Реверсивні зсувні регістри. Кільцеві регістри. Регістр - «лічильник Джонсона».

Асинхронні та синхронні лічильники. Реверсивні лічильники. Лічильники-дільники частоти.

Двійково-десяткові лічильники. Лічильники з керованим коефіцієнтом перелічування.

Синтез лічильників з довільною таблицею переходів. Поліноміальні лічильники.

Детектори фронтів імпульсів. Розширювачі імпульсів. Прив'язка імпульсів до постійного рівня. Спускові генератори імпульсів.

Таймери. Автоколивальні генератори імпульсів на логічних елементах.

Одновібратори та автоколивальні генератори імпульсів на операційних підсилювачах. Формувачі та генератори лінійно змінного струму та напруги.

ЦАП на засадах аналогового суматора, резистивної структури R-2R, комутаторів струму. Похибки ЦАП. Пристрої вибірки і зберігання.

АЦП розгортаючого зрівноважування. АЦП слідкуючого зрівноважування. АЦП порозрядного зрівноважування.

АЦП з подвійним інтегруванням. Паралельні АЦП, конвеєрні паралельні АЦП. Поняття про дельта-сигма АЦП.

**2. Навчальний матеріал з дисципліни «Пристрої інформаційно-вимірювальної техніки-2. Цифрова схемотехніка» для 2-го (практичного) завдання:**

- Мінімізація логічних функцій та представлення їх у стандартних формах.
- Реалізація логічних функцій у технологіях ДТЛ, ТТЛ, КМДП, І<sup>2</sup>Л.
- Синтез перетворювачів кодів по заданій таблиці переходів.
- Синтез регістрів на засадах RS-, D- і JK-тригерів.
- Синтез асинхронних лічильників - подільовачів частоти.
- Синтез синхронних лічильників із заданою таблицею переходів.

**ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ**

**1. Необхідність використання допоміжного матеріалу та його повний і точний перелік**

За змістом завдань немає потреби використовувати допоміжний матеріал, тому користування ним заборонено.

Під час проведення комплексного фахового випробування забороняється користуватись будь-яким допоміжним матеріалом.

**2. Критерії оцінювання письмової екзаменаційної роботи**

На додатковому випробуванні вступник отримує екзаменаційний білет, який включає одне теоретичне питання та одне практичне завдання з переліку зазначених вище тем і розділів дисципліни «**Цифрова схемотехніка**».

**1. Оцінювання відповіді на теоретичне питання з дисципліни «Пристрої інформаційно-вимірювальної техніки-2. Цифрова схемотехніка».**

**Максимальний ваговий бал – 50.**

<b>Критерій оцінювання питання</b>	<b>Кількість балів</b>
Повна відповідь з наведенням функціональної схеми, правильними результатами, поясненнями (не менше 90% потрібної інформації), не містить зайвої інформації	50...46 балів
Повна відповідь з неprincipовими неточностями (не менше 80% необхідної інформації), зайвої інформації немає	45...41 балів
Принципово правильна відповідь з неprincipовими неточностями (не менше 70% необхідної інформації), є зайва інформація	40...36 бали
Повна відповідь з неточностями (не менше 60% потрібної інформації)	35...31 балів
Неповна відповідь, в якій відсутні принципіві неточності (не менше 50% потрібної інформації), але є помилки	30...26 балів
Неповна відповідь з грубими помилками та (або) принциповими неточностями (менше 50% потрібної інформації)	25...1 балів
відсутність відповіді	0 балів

2. Оцінювання виконання практичного завдання з дисципліни «Пристрої інформаційно-вимірювальної техніки-2. Цифрова схемотехніка».

**Максимальний ваговий бал – 50.**

<b>Критерій оцінювання питання</b>	<b>Кількість балів</b>
Повна відповідь з наведенням принципової схеми і часових діаграм (в разі потреби згідно завдання), поясненнями (не менше 90% потрібної інформації), не містить зайвої інформації	50...46 балів
Повна відповідь з неprincipовими неточностями (не менше 80% необхідної інформації), зайвої інформації немає	45...41 балів
Принципово правильна відповідь з неprincipовими неточностями (не менше 70% необхідної інформації), є зайва інформація	40...36 бали
Повна відповідь з неточностями (не менше 60% потрібної інформації)	35...31 балів
Неповна відповідь, в якій відсутні принципіві неточності (не менше 50% потрібної інформації), але є помилки	30...26 балів
Неповна відповідь з грубими помилками та (або) принциповими неточностями (менше 50% потрібної інформації)	25...1 балів
відсутність відповіді	0 балів

Загальна оцінка за додаткове випробування обчислюється як проста арифметична сума вагових балів двох відповідей. Таким чином, за результатами випробування вступник може набрати від 0 до 100 балів.

Залежно від загальної суми отриманих балів вступнику, згідно критеріїв ECTS, виставляється оцінка:

Загальна кількість балів	Оцінка ECTS	Традиційна екзаменаційна оцінка
95-100	A	<b>зараховано</b>
85-94	B	
75-84	C	
65-74	D	
60-64	E	
менше 60	F	<b>незараховано</b>

# ПРИКЛАД ТИПОВОГО ЗАВДАННЯ ДОДАТКОВОГО ВИПРОБУВАННЯ

(Форма N Н-5.04)

## НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ «КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

другий (магістерський) рівень вищої освіти

Спеціальність 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка».

Спеціалізація «Біомедичні прилади та інформаційні системи»

---

Навчальна дисципліна **Додаткове випробування**

Екзаменаційний білет № \_\_\_\_\_

- 1 Перетворювачі кодів на засадах системи дешифратор-шифратор.
- 2 Синтезувати асинхронний лічильник - подільювач частоти із  $K_{рах} = 19$ .

Затверджено на засіданні  
кафедри

*біомедичної інженерії*

Протокол № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ **О.В.Лебедев**



## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лебедєв О.М., Ладик О.І. Цифрова техніка. – К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка»», 2004 р.
2. Бабич Н.П., Жуков И.А. Компьютерная схемотехника- К.: «МК-Пресс», 2004 г.
3. Рябенський В.М., Жуйков В.Я., Гулий В.Д. Цифрова схемотехніка: Навч. посібник. - Львів: «Новий Світ-2000», 2009.-736 с.
4. Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника. Учебник для вузов. – М.: ХХХ.-2000 г.
5. Зубчук В.И., Шкуро А.Н. Функциональные узлы цифровой схемотехники. Уч. пособие.- Киев УМК ВО 1992 г.

### РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

доц. кафедри БМІ, к.т.н., доцент

/Зубчук В.І. /