

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Вченої ради

Факультету ІОТ

С.Ф. Теленик

«___»_____2018р.

ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ІСПИТУ

**третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
для здобуття наукового ступеня доктор філософії**

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ 15 Автоматизація та приладобудування

**СПЕЦІАЛЬНІСТЬ 151 Автоматизація та комп'ютерно-
інтегровані технології**

Ухвалено Вченою радою факультету/інституту
(протокол від «___»_____2018 р. № __)

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2018

РОЗРОБНИКИ:

Теленик Сергій Федорович, д.т.н., професор, зав. кафедри
автоматики і управління в технічних системах

Новацький Анатолій Олександрович, к.т.н., доцент, доцент кафедри
автоматики і управління в технічних системах

Репнікова Наталія Борисівна, к.т.н., доцент, доцент кафедри
автоматики і управління в технічних системах

Писаренко Андрій Володимирович, доцент, доцент кафедри
автоматики і управління в технічних системах

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

I ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

II СТРУКТУРА ПРОГРАМИ

III КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

IV СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

І ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Фахове випробування для вступу за спеціальністю 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, третього рівня вищої освіти – доктор філософії, проводиться у формі екзамену, фаховою комісією, що створюється за наказом ректору Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», відповідно з «Правилами прийому до КПІ ім. Ігоря Сікорського» для проведення фахових випробувань для вступу на навчання на базі раніше здобутого другого рівня вищої освіти.

Програма проведення фахового випробування для спеціальності 151 – автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, третього рівня вищої освіти – доктор філософії, охоплює предметне коло питань із сучасної теорії автоматичного керування, перспективних технологій передавання та оброблення інформації, архітектури новітніх мікроконтролерів.

За своєю структурою зміст програми поділяється на такі розділи:

- Математичні методи оптимізації.
- Сучасна теорія автоматичного керування.
- Перспективні технології передавання та оброблення інформації.
- Архітектура новітніх мікроконтролерів.

Питання, що входять до тем розділів, розташовані у логічній послідовності та відповідають змісту навчальних дисциплін, що викладаються для студентів другого рівня вищої освіти (магістр) спеціальності 151 – автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології.

Відповідь вступники фіксують письмово під час вступного випробування на аркуші усної відповіді зі штампом Приймальної комісії. Фахове випробування проводиться за екзаменаційним білетом, що містить чотири питання з цієї програми. Тривалість фахового випробування 2 астрономічних години.

II СТРУКТУРА ПРОГРАМИ

РОЗДІЛ 1.

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ

1. Критерії оптимальності функції однієї змінної.
2. Методи оптимізації функцій однієї змінної.
3. Критерії оптимальності функції декількох змінних.
4. Методи прямого пошуку екстремумів функції декількох змінних.
5. Градієнтні методи пошуку екстремумів функції декількох змінних.
6. Метод Ньютона-Рафсона.
7. Моделі лінійного програмування, симплекс метод розв'язання задач лінійного програмування.
8. Умови Куна-Таккера. Необхідні та достатні умови оптимальності рішень задач нелінійного програмування.
9. Методи оптимізації на основі перетворення задачі. Штрафні функції.
10. Метод множників Лагранжа.
11. Методи прямого пошуку в задачах умовної мінімізації.
12. Методи лінеаризації для задач умовної оптимізації.
13. Методи вибору напрямку на основі лінеаризації.
14. Методи квадратичної апроксимації для задач з обмеженнями.
15. Моделі і методи розв'язання задач цілочисельного програмування.
16. Динамічне програмування. Умови застосування. Схема динамічного програмування «згори до низу» на прикладі множення матриць.
17. Жадібні алгоритми. Умови застосування.

18. Метод найменших квадратів.
19. Метод Монте-Карло.
20. Чисельні методи інтегрування.
21. Чисельні методи диференціювання.
22. Чисельні методи оптимізації функцій.
23. Чисельні методи розв'язання рівнянь.
24. Чисельні методи розв'язання систем лінійних рівнянь.
25. Чисельні методи розв'язання диференціальних рівнянь. Задача Коші.
26. Дискретне перетворення Фур'є.
27. Методи апроксимації функцій.
28. Методи інтерполяції.

РОЗДІЛ 2

СУЧАСНА ТЕОРІЯ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ

1. Принцип максимуму
2. Метод динамічного програмування.
3. Постановка задачі синтезу регулятора стану з невідомим вектором станів об'єкту керування. Загальний алгоритм синтезу векторно-матричної моделі керуючого пристрою. Моделювання системи керування. Приклади синтезу керуючого пристрою.
4. Математичний опис багатовимірних систем управління.
5. Векторно-матричні моделі керуючих пристроїв на базі модифікованого регулятора. Моделювання
6. Проблема вибору бажаного характеристичного рівняння замкнутої системи у класі цифрових систем управління.
7. Загальний метод рішення задачі для цифрових систем з декількома керуючими сигналами.
8. Синтез багатовимірної системи на базі рівняння Сильвестра. Схеми моделювання. Приклад синтезу багатовимірної системи.

РОЗДІЛ 3

ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕДАВАННЯ ТА ОБРОБЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ

1. Ентропія джерела, безумовна, умовна, продуктивність джерела повідомлень.
2. Оптимальний нерівномірний код: Шеннона-Фано, Хаффмена, стиснення даних.
3. Первинні коди для інформації джерел: RZ, NRZ, etc.
4. Коди, що виявляють помилки.
5. Коди, що виправляють помилки.
6. Коди для лінії зв'язку.
7. Недвійкові коди, що виявляють та виправляють помилки.
8. Штрихові коди.
9. Завдання криптографічного захисту інформації у мережах.
10. Моделі загроз інформації, моделі зловмисника у інформаційній сфері.
11. Механізми захисту інформації від загроз.
12. Модель симетричної криптосистеми захисту інформації.
13. Модель асиметричної криптосистеми захисту інформації.
14. Сучасні системи забезпечення конфіденційності, цілісності, аутентифікації та нонрепудіації.
15. Сучасні багатосерверні розподілені протоколи і сервіси аутентифікації (Cerberos, TACACS).
16. Сервіси інформаційного захисту у мережах.

РОЗДІЛ 4

АРХІТЕКТУРА НОВІТНІХ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ

ARM-Мікроконтролери:

1. Характеристика ядра.
2. Способи адресації операндів.
3. Формати команд.
4. Організація пам'яті.
5. Особливості архітектури системи переривань.
6. Особливості архітектури модуля ФАПЧ.
7. Особливості архітектури універсального асинхронного прийомопередавача.
8. Особливості архітектури модуля I2C.
9. Особливості архітектури модуля SPI.
10. Особливості архітектури загального архітектури портів введення-виведення загального призначення.
11. Особливості архітектури модуля таймерів.
12. Особливості архітектури модуля ШІМ.
13. Особливості архітектури аналого-цифрового перетворювача.
14. Особливості архітектури модуля цифро-аналогового перетворювача.
15. Особливості архітектури контролера DMA.
16. Особливості архітектури годинника реального часу.

III КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Система оцінювання відповідей на завдання вступного випробування забезпечує оцінку здатності вступника:

- демонструвати знання для вирішення конкретних практичних завдань;
- застосовувати правила, методи, принципи, закони з відповідних розділів у конкретних ситуаціях;
- інтерпретувати схеми, графіки, діаграми;
- викладати матеріал логічно, послідовно.

Критерії оцінювання завдань вступного випробування ґрунтуються на наступних положеннях:

- оцінка за виконання завдань випробування виставляється за системою ECTS – у межах 100-бальної шкали;
- максимальна кількість балів, яка нараховується за виконання окремого завдання – 25;
- оцінювання результатів кожного завдання здійснюється у п'ятирівневій системі балів (табл. 1).

Таблиця 1. Критерії оцінювання виконання окремого завдання

Оцінка	Опис
20-25	Продемонстровано вільне володіння матеріалом. Наведені всі необхідні теоретичні відомості (основні теоретичні положення методу розв'язання задачі) та повністю виконано практичне завдання
15-19	Наведені необхідні теоретичні відомості (основні теоретичні положення методу розв'язання задачі), проте є деякі несуттєві недоліки при виконанні практичного завдання
8-14	Наведені лише деякі теоретичні відомості (лише деякі теоретичні положення методу розв'язання задачі) та повністю виконано практичне завдання
1-7	Наведені лише деякі теоретичні відомості (лише деякі теоретичні положення методу розв'язання задачі) без виконання практичного завдання
0	Теоретичні відомості відсутні, практичне завдання не виконано

Загальний критерій формується як сума балів за відповіді на завдання із всіх чотирьох розділів, а максимальна оцінка може складати 100 балів:

$$R_{\text{заг}} = R_{\text{розд1}} + R_{\text{розд2}} + R_{\text{розд3}} + R_{\text{розд4}} = 25 + 25 + 25 + 25 = 100 \text{ балів.}$$

Для отримання вступником відповідних оцінок (ECTS та традиційних) його рейтингова оцінка $R_{\text{заг}}$ переводиться згідно з табл. 2.

Таблиця 2. Таблиця переведення балів у оцінку ECTS та традиційну

$R_{\text{заг}}$	Оцінка ECTS	Традиційна оцінка
95... 100	A	відмінно
85 ... 94	B	добре
75 ... 84	C	
65 ... 74	D	задовільно
60 ... 64	E	
<60	FX	незадовільно

Приклад типового завдання:

Білет №1

1. Моделі лінійного програмування, симплекс метод розв'язання задач лінійного програмування.
2. Математичний опис багатовимірних систем управління.
3. Коди, що виявляють помилки.
4. Особливості архітектури модуля I2C ARM-мікроконтролеру.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Тревор Мартин Микроконтроллеры ARM7 семейств LPC2300/2400. Вводный курс разработчика / пер. с англ. Евстифеева А. В. – М.: Додэка-XXI, 2010. – 336 с.: ил.
2. Редькин П.П. 32/16-битные микроконтроллеры ARM7 семейства AT91SAM7 фирмы Atmel. Руководство пользователя (+ CD). – М. : Издательский дом «Додэка-XXI», 2008. – 704 с.: ил.
3. Юрій Павлович Жураковський. Теорія інформації та кодування. / Полторак В.П. / Підручник. - Київ: Вища школа, 2001. - 255 с: іл.
4. Брюс Шнайер. Прикладная криптография. Протоколы, алгоритмы, исходные тексты на языке Си. Пер. с англ.- М. : Триумф, 2002. - 816 с. 5. Вильям Столлингс.Криптография и защита сетей. Принципы и практика. Пер. с англ. - М. : Изд-во Вильям, 2001. - 671 с.
6. Г. Реклейтис, А. Рейвиндран, К. Рэгсдел Оптимизация в технике: В 2- х кн. Кн.1. Пер с англ.- М.: Мир, 1986.-350с., ил.; Кн.2. Пер с англ.- М.: Мир, 1986.- 320с., ил.
7. Кармен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест Алгоритмы: построение и анализ. М.: МЦНМО, 2001.- 960с., 263 ил.
8. Скиена С. Алгоритмы. Руководство по разработке.-2-е изд.: Пер с англ..- СПб.: БХВ-Петербург, 2011.- 720с.: ил.
- 9 Седжвик Роберт. Фундаментальные алгоритмы на С. Анализ/Структуры данных/Сортировка/Поиск/Алгоритмы на графах: Пер.с англ./ Роберт Седжвик.- СПб: ООО «Диа СофтЮП», 2003.- 1136 с.
10. Н.Т. Кузовков. Модальное управление и наблюдающие устройства. М., «Машиностроение», 1976, 184 с.
11. Изерман Р. Цифровые системы управления: Пер. с англ. – М.: Мир, 1984.- 541 с.
12. Егупов Н.Д., Пупков К.А. Синтез регуляторов систем автоматического управления М.: Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. 616 с.
13. Куо Б. Теория и проектирование цифровых систем управления: Пер. с англ.- М.-Машиностроение, 1986.-448 с.
14. Теорія автоматичного керування: класика і сучасність: підрч./Н.Б. Репнікова.-К.:НТУУ «КПІ», 2011.-328 с.