

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

ФАКУЛЬТЕТ ЕЛЕКТРОНІКИ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Атестаційної комісії
Факультету електроніки

Декан _____ Валерій ЖУЙКОВ

« _____ » _____ 2021 р.

М.П.

ПРОГРАМА

комплексного фахового випробування

для вступу на освітню програму підготовки магістра
««Електронні системи мультимедіа та засоби Інтернету речей»
за спеціальністю 171 Електроніка

Програму рекомендовано:

кафедрою акустичних та мультимедійних
електронних систем

Протокол № 9 від «17» «лютого» 2021 р.

Завідувач _____ Сергій НАЙДА

Київ – 2021

ВСТУП

Метою комплексного фахового випробування є виявлення схильності до ведення науково-дослідницької та пошуково-аналітичної роботи для осіб, які здобули освітній ступінь «бакалавр» за спеціальністю 171 «Електроніка», та які виявили бажання навчатися за освітньою програмою підготовки магістра «Електронні системи мультимедіа та засоби Інтернету речей».

Завданнями комплексного фахового випробування є:

- оцінювання теоретичної підготовки вступників з фахових дисциплін;
- виявлення рівня їх аналітичних здібностей, вміння узагальнювати теоретичну інформацію;
- визначення здатності застосовувати набуті знання в практичній діяльності.

Характеристика змісту програми. Програма комплексного фахового випробування складена на підставі дисциплін циклу професійної підготовки бакалавра зі спеціальності 171 «Електроніка», передбачених освітньо-професійною програмою підготовки бакалавра «Електронні системи мультимедіа та засоби Інтернету речей».

Комплексне фахове випробування є іспитом, що виконується у письмовій формі та триває 90 хвилин.

Завдання до екзаменаційного білету комплексного фахового вступного випробування формують на основі розділів таких навчальних дисциплін: «Теорія електричних кіл», «Системи радіо- та телевізійного мовлення», «Цифрові технології в телебаченні та кінематографії», «Технічні засоби кінематографії». Особи, що приймають участь у комплексному фаховому випробуванні, одержують у випадковому порядку екзаменаційні білети. Кожний білет містить чотири питання, по одному питанню з кожної навчальної дисципліни.

Рівень знань та спроможність їх використання під час виконання практичних завдань оцінюють в рамках ECTS, тобто за 100-бальною шкалою.

Строки та порядок проведення фахових випробувань визначено у правилах прийому до Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

1. ОСНОВНИЙ ВИКЛАД: ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ПРОГРАМИ

1.1. Дисципліна «Теорія електричних кіл»

1. Властивості та параметри лінійних резистивного, індуктивного, ємнісного елементів.

2. Ідеальні незалежні джерела напруги та струму - властивості та параметри.

3. Закон Ома. Перший та другий закони Кірхгофа. Баланс потужності.

4. Сутність методу еквівалентних перетворень. Послідовне, паралельне та змішане з'єднання елементів. Розподілювачі напруги та струму. Перетворення

з'єднань типу «зірка» в «трикутник» і навпаки.

5. Принцип суперпозицій. Теорема накладання.
6. Теорема про еквівалентний генератор: теореми Тевенена та теорема Нортона.
7. Теорема компенсації або заміщення.
8. Теорема взаємності та оборотності.
9. Умова передавання максимальної потужності до приймача.
10. Метод контурних струмів.
11. Режим роботи динамічних кіл.
12. Розрахунок перехідних процесів класичним методом. Основні положення класичного методу.
13. Незалежні та залежні початкові умови.
14. Сутність та особливості операторних методів аналізу.
15. Компонентні рівняння лінійних резистивного, ємнісного та індуктивного елементів в операторній формі.
16. Перехідні процеси в RC і RL колах 1-го порядку при комутації джерел постійного сигналу за нульових початкових умов.
17. Перехідні процеси в RC і RL колах 1-го порядку при комутації джерел постійного сигналу за ненульових початкових умов.
18. Перехідні процеси в RC і RL колах 1-го порядку при комутації джерел гармонічного сигналу.
19. Діаграма стійкості лінійного динамічного кола.
20. Часові характеристики лінійного динамічного кола: перехідна та імпульсна.
21. Типові види перехідних характеристик. Основні параметри перехідних характеристик та способи їх визначення.
22. Постановка задачі аналізу усталеного гармонічного режиму.
23. Зовнішні та енергетичні характеристики резистивного, ємнісного та індуктивного елементів в усталеному гармонічному режимі.
24. Основні положення символічного методу аналізу усталених гармонічних режимів.
25. Передавання максимальної потужності від джерела до приймача гармонічних сигналів.
26. Комплексна частотна функція. Види частотних характеристик.
27. Частотні характеристики RC і RL кіл першого порядку.
28. Частотні характеристики коливальних контурів.
29. Взаємозв'язок частотних і часових характеристик.

1.2. Дисципліна « Основи систем радіо- та телевізійного мовлення»

1. Намалювати узагальнену схему телевізійної системи та коротко пояснити принципи функціонування.
2. Пояснити послідовність перетворення зображення у процесі його передавання до екрану телевізора.
3. Пояснити що таке розгортка зображення і якими параметрами її

характеризують. Що таке телевізійний растр?

4. Намалювати поле зображення і пояснити відмінності між прогресивною та черезрядковою розгортками. Яку розгортку застосовують в аналоговій телевізійній системі і чому.

5. Пояснити відмінності між первинним сигналом зображення, сигналом яскравості та повним ТВ сигналом системи монохромного телебачення.

6. Намалювати спрощену сигналограму радіочастотного телевізійного сигналу та пояснити особливості застосування позитивної та негативної амплітудної модуляції.

7. Пояснити, що таке роздільна здатність зору та телевізійної системи, в яких одиницях вимірюють?

8. Пояснити, яку структуру спектру має телевізійний сигнал? В яких системах використовують особливості цієї структури.

9. Навести способи модуляції, які використовують в аналогових системах радіо та телевізійного мовлення, пояснити для передавання яких сигналів їх використовують.

10. Навести та пояснити спільні принципи організації аналогових систем кольорового телебачення.

11. Навести схему світлоділення та пояснити, чому застосування різницевих кольірних сигналів призводить до скорочення сигнального потоку та рівня завад на зображенні.

12. Пояснити, які сигнали і чому обрано для передавання у системах кольорового телебачення.

13. Навести схему світлоділення та пояснити як здійснюють баланс білого у відео системах.

14. Пояснити схеми реалізації адитивного способу формування кольорів.

15. Навести та пояснити характеристики кольірного сприйняття.

16. Пояснити принципи побудови та властивості кольірної моделі RGB.

17. Пояснити, яким чином розраховують зону обслуговування телевізійного передавача.

18. Навести загальну схему мережі телевізійного мовлення та пояснити принципи її функціонування.

19. Навести та пояснити структурну схему мережі звукового мовлення.

20. Пояснити принципи нормування якісних показників трактів звукового мовлення.

21. Пояснити принципи побудови діаграми рівнів сигналів звукового мовлення.

22. Пояснити сутність поняття «захисне відношення» на високій та низькій частоті та взаємозв'язок між ними.

23. Пояснити які статистичні характеристики умов приймання радіосигналу використовують для визначення зони обслуговування радіомовної станції.

24. Навести перелік та дати загальну характеристику розподілу радіочастот мереж звукового радіомовлення на діапазони відповідно до міжнародних угод.

25. Принципи організації та характеристики радіомовлення в діапазоні

коротких хвиль.

26. Принципи організації та загальні характеристики системи стереофонічного мовлення з полярною модуляцією. Навести та пояснити структуру спектру радіосигналу.

1.3. Дисципліна «Цифрові технології в телебаченні та кінематографії»

1. Пояснити, що означають записи «4:2:2», «4:2:0», «4:1:1», що характеризують формат дискретизації телевізійних сигналів.

2. Пояснити, що таке паралельний та послідовний відеоінтерфейси.

3. Обґрунтувати необхідність стиснення відеоданих в цифровому телебаченні. Навести види надлишковості ТВ сигналу та способи їх усунення.

4. Пояснити, що означає термін «гібридне кодування» стосовно стандартів MPEG-1 та MPEG-2. Описати властивості кадрів, що входять до GOP.

5. Обґрунтувати необхідність перестановки кадрів в GOP перед кодуванням в стандартах MPEG-1 та MPEG-2. Дати означення макроблоку та навести його склад для сигналів Y, CR, CB.

6. Коротко пояснити кодування макроблоків I-кадрів в кодері MPEG-2, розкрити призначення основних етапів кодування.

7. Пояснити використання передбачення з оцінкою руху під час кодування макроблоків P, B-кадрів в кодері MPEG-2.

8. Пояснити формування транспортного потоку MPEG-2.

9. Описати узагальнену структуру кодера звукової інформації в стандартах MPEG-1 та MPEG-2.

10. Пояснити спільні та відмінні риси рівнів (Layers) кодування звукової інформації в стандартах MPEG-1 та MPEG-2.

11. Розкрити призначення психоакустичної моделі.

12. Дати означення відео- та аудіооб'єктів, аудіовізуального об'єкту, сцени та площини відеооб'єкту в MPEG-4.

13. Розкрити принципи кодування відеооб'єктів складної форми в MPEG-4 (ContentBasedCoding).

14. Пояснити відмінності між відеокодерами MPEG-4 Part 2 та H.264/AVC.

15. Пояснити принципи забезпечення умовного доступу для платного перегляду ТВ програм на прикладі трирівневої схеми.

16. Навести оптичну схему LCD-проектора та принцип дії LCD-матриці.

17. Навести оптичну схему D-ILA-проектора та структуру LCOS-матриці.

18. Навести оптичну схему DLP-проектора з одним DMD-модулятором та принцип дії DMD-матриці.

19. Пояснити принципи формування та сприйняття людиною стереозображення. Розкрити принципи функціонування системи формування стереозображення на екрані телевізора за допомогою окулярів з активним затвором.

20. Пояснити роботу систем формування стереозображення на екрані телевізора за допомогою поляризаційних окулярів та з використанням автостереоскопічних дисплеїв.

21. Пояснити принципи стереоскопічної кінопроекції за технологією IMAX 3D.

22. Пояснити принципи стереоскопічної кінопроекції за технологією Real D від компанії Sony.

23. Пояснити принципи стереоскопічної кінопроекції за технологією XPRAN-D.

24. Пояснити принципи стереоскопічної кінопроекції за технологією Dolby 3D.

25. Дати означення відеомонтажу. Навести та пояснити схеми лінійного відеомонтажу з двома та трьома відеомагнітофонами.

26. Дати означення нелінійного відеомонтажу. Навести та пояснити одно- і двопотокову архітектуру систем нелінійного відеомонтажу.

27. Дати означення поняттям кліп, перехід, послідовність, відеоефект та ефект відеопереходу. Характеристика програмного забезпечення для відеомонтажу та створення візуальних ефектів.

28. Дати означення композитингу. Поняття альфа каналу та маски. Пояснити принципи відеокомпозитингу у випадку: а) двох відеозображень, одне з яких відзняте на синьому (зеленому) фоні, а друге має слугувати новим фоном; б) двох відеозображень, якщо одне з них є CGI-зображенням переднього плану.

1.4. Дисципліна «Технічні засоби кінематографії»

1. Основні поняття та визначення кінотехніки.

2. Особливості створення сучасних кінофільмів. Особливості обробки зображення на основі підходу ComputerGeneratedImaginery.

3. Методи композитингу.

4. Етапи отримання віртуальних зображень. Особливості захоплення руху. Види MotionCapture.

5. Морфінг та варпінг при перетворенні зображень у кіно. Етапи отримання комп'ютерних зображень в кіно.

6. Цифровий кінематограф. Аналіз аналогових технологій в кіно, та їх недоліки. Система CinemaConnect.

7. Якість сучасного кінопоказу, основні параметри. Визначення роздільної здатності зображення. Формати зображення в кіно.

8. ПЗЗ-матриці та їх використання в кінотехніці. Фізичні принципи конструкції.

9. Підходи до оцінки яскравості екрану кінотеатру.

10. Схема електронного кінематографу без плівки. Основні ключові етапи реалізації.

11. Принципи шифрування кінофільмів. Схема організації цифрового потоку даних в електронному кінотеатрі.

12. Особливості захисту фільмів від несанкціонованого доступу. Типи ключів.

13. Звукові формати в цифровому кіно. Цифрові аудіо входи.

14. Апаратура електронного цифрового кінопоказу. Поняття DCP-пакету. Цифровий сервер, кінопроектор, ІМВ-блок. Мережа DolbyDigitalCinema.
15. Способи та пристрої створення зображення на екрані цифрового кінотеатру. Вимоги до систем відтворення та проекції та вимоги до екрану. Вимоги до цифрового кінопоказу на основі DCI. Цифровий кінопроектор.
16. Основні світлотехнічні параметри. Поняття кольоровості. Способи оцінки контрастності зображення.
17. Технології проекції кольорового зображення на екран сучасного кінотеатру.
18. Лазерні проектори. Будова лазера. Параметри та особливості конструкції.
19. Медіархів для цифрового кіно. Основні технології RAID-доступу. Дисккові підсистеми зберігання даних.
20. Основне кіно технічне обладнання у сучасному кінотеатрі з кількома залами.
21. Особливості перетворення 2D в 3D-зображення. Поняття стереоскопічного паралаксу та його види. Види віртуальних каркасів об'єктів.
22. Сучасні формати 3D-кінопоказу. Принципи функціонування. Пасивні та активні системи стереоекції.
23. Пристрої перетворення кіно зображення в відеосигнал. Основні типи телекіно датчиків та фільм-сканерів.
24. Апаратні реалізації систем відновлення кінофільмів.
25. Технологія "360-відео". Сферичні та циліндричні зображення. Апаратні особливості зйомки "360-відео".
26. Системи віртуальної реальності при створенні кіно.
27. 4D-кінотеатр. Особливості реалізації. Сенсорні технології в кіно.
28. Геометричні трансформації в кіно. Зсув, обертання, масштабування, нахил, зміщення кутів. 3D Motiontracking.
29. Артефакти оптичних систем кінокамер. Артефакти світлочутливих поверхонь знімальних камер.

2. ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

2.1. Критерії оцінювання

Комплексне фахове випробування є іспитом, що виконується у письмовій формі та триває 90 хвилин. Особи, що приймають участь у комплексному фаховому випробуванні, одержують у випадковому порядку екзаменаційні білети. Кожний білет містить чотири питання. Кожне із чотирьох питань оцінюється за 100-бальною шкалою (табл. 1).

Таблиця 1

95-100 балів	Повна відповідь. Абітурієнт продемонстрував знання матеріалу в повному обсязі
85-94 балів	Вірна, але неповна відповідь.
75-84 балів	Відповідь містить незначні помилки
65-74 балів	Відповідь містить суттєві, але не принципові помилки
60-64 балів	Відповідь містить принципові помилки
0 балів	Відповідь відсутня

Рівень знань та спроможність їх використовувати під час виконання практичних завдань оцінюють в рамках стандарту ECTS, тобто за 100-бальною шкалою. Загальну оцінку O одержують шляхом арифметичного усереднення оцінок O_i , $i = 1, \dots, 4$, одержаних на відповіді за кожне із чотирьох питань білету:

$$O = (O_1 + O_2 + O_3 + O_4) / 4.$$

Округлення результату виконують за прийнятими в математиці правилами.

Оскільки «Правила прийому до КПІ ім. Ігоря Сікорського в 2020 році» вимагають при обчисленні конкурсного балу застосувати шкалу оцінювання 100...200 балів (подібно до шкали оцінок ЄВІ), здійснюють перерахунок оцінки рейтингової системи оцінювання в шкалу ЄВІ відповідно до наведеної нижче таблиці відповідності.

Таблиця відповідності оцінок PCO (60...100 балів) оцінкам ЄВІ (100...200 балів)

Оцінка PCO	Оцінка ЄВІ	Оцінка PCO	Оцінка ЄВІ	Оцінка PCO	Оцінка ЄВІ	Оцінка PCO	Оцінка ЄВІ
60	100,0	70	125,0	80	150,0	90	175,0
61	102,5	71	127,5	81	152,5	91	177,5
62	105,0	72	130,0	82	155,0	92	180,0
63	107,5	73	132,5	83	157,5	93	182,5
64	110,0	74	135,0	84	160,0	94	185,0
65	112,5	75	137,5	85	162,5	95	187,5
66	115,0	76	140,0	86	165,0	96	190,0
67	117,5	77	142,5	87	167,5	97	192,5
68	120,0	78	145,0	88	170,0	98	195,0
69	122,5	79	147,5	89	172,5	99	197,5
						100	200,0

2.2. Про використання літератури та електронних засобів під час випробування

Питання, з яких складаються білети, не вимагають виконання якихось обчислень, а потребують демонстрації рівня теоретичних знань та спроможності їх використання під час розв'язання практичних завдань. Тому під час проведення комплексного фахового випробування заборонено використовувати будь-яку довідкову та навчально-методичну літературу та електронні засоби (мобільні телефони, ноутбуки, планшети тощо).

2.3. Приклад типового завдання комплексного вступного фахового випробування

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ «КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ім. Ігоря Сікорського» Кафедра акустичних та мультимедійних електронних систем

Освітня програма «Електронні системи мультимедіа та засоби Інтернету речей»,
спеціальність 171 «Електроніка»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ №_____

1. Принцип суперпозицій. Теорема накладання.
2. Пояснити відмінності між первинним сигналом зображення, сигналом яскравості та повним ТВ сигналом системи монохромного телебачення.
3. Коротко пояснити кодування макроблоків І-кадрів у кодері MPEG-2, розкрити призначення основних етапів кодування.
4. Медіархів для цифрового кіно. Основні технології RAID-доступу. Дискові підсистеми зберігання даних.

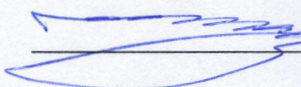
3. СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ВИПРОБУВАННЯ

1. Белецкий А.Ф. Теория линейных электрических цепей: Учебник для вузов. – М.: Радио и связь. 1986. – 544 с.: ил.
2. Гумен М.Б. та ін. Основи теорії електричних кіл: У 3 кн. Кн. 1. Аналіз лінійних електричних кіл. Часова область: Підручник /М.Б.Гумен, А. М. Гуржій, В.М. Співак: За ред. М.Б. Гумена. – К.: Вища шк., 2003. – 399 с.: іл.
3. Гумен М.Б. та ін. Основи теорії електричних кіл: У 3 кн. Кн. 3. Аналіз нелінійних електричних кіл. Частотна область: Підручник /М.Б.Гумен, А.М. Гуржій, В.М. Співак, Ю.Г. Савченко: За ред. М.Б. Гумена. – К.: Вища шк., 2004. – 358 с.: іл.
4. Гумен М.Б. та ін. Основи теорії електричних кіл : У 3 кн. Кн. 2. Аналіз лінійних електричних кіл. Частотна область: Підручник /М.Б.Гумен, А.М. Гуржій, В.М. Співак: За ред. М. Б. Гумена. – К.: Вища шк., 2004. – 391 с.:іл.
5. Лосев А.К. Теория линейных электрических цепей: Учеб.для вузов. – М.: Высшая школа, 1987. – 512 с.: ил.
6. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник. – М.: Высшая школа, 1988. – 536 с.: ил.
7. Основы теории цепей: Учебник для вузов /Г.В. Зевеке и др. – 5-е изд., переаб. – М.: Энергоатомиздат. 1989. – 528 с.: ил.
8. Р.М.Домбругов. Телевидение. – К.: «Вища школа», 1988.
9. Телевидение: Учебник для вузов / В. К. Джакония, Л. Л. Гоголь, Я. В. Друзин и др.; Под ред. В. Е. Джаконии. 4-с изд., стереотип. – М.: Горячая линия - Телеком. 2007. -616 с.
10. Радиовещание и электроакустика: Учебник для вузов/А.В.Выходец, М.В. Гитлиц, Ю.А.Ковалгин. Под ред. М.В.Гитлица. – М.: Радио и связь, 1989. – 432 с.
11. Телевизионная техника. Справочник: Под общей редакцией Ю.Б. Зубарева иГ.Л.Глориозова. – М.: Радио и связь, 1994. – 312 с.
12. А.В. Смирнов. Основы цифрового телевидения: Учебное пособие. – М.: Горячая линия - Телеком, 2001. – 224 с.
13. Ян Ричардсон. Видеокодирование. H.264 и MPEG-4 – стандарты нового поколения. – М.: Техносфера, 2005. – 368 с.
14. В. Самохин, Н. Терехова. Видеопроекция сегодня и завтра // Техника и технологии кино. – №5, 2007.
15. Кулаков А.К., Луговой Г.М. Инновационные технологии аппаратуры пленочного и цифрового кинематографа: учебное пособие. – СПб. ГУКИТ, 2011. – 127 с.
16. Гребенников О.Ф., Тихомирова Г.В. Основы записи и воспроизведения информации. – СПб. ГУКИТ, 2002. – 290 с.

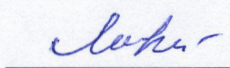
17. Грибов В.Д. История телевидения и кинематографа: история создания и развития цифрового кинематографа и телевидения: учебное пособие. – СПб. ГУКИТ, 2015. – 196 с.
18. Гинзбург Л.С., Данилов К.Б. Кинопроекционная техника. – М. Искусство, 1986. – 237 с.
19. Мелик-Степанян А.М., Проворнов С.М. Детали и механизмы киноаппаратуры. – Л. ЛИКИ, 1980. – 435 с.
20. Куклин С.В. Аппаратура электронно-цифрового кинематографа: учебное пособие. – СПб. ГУКИТ, 2010. – 293 с.
21. Грибов В.Д. Проектирование залов для цифрового кинопоказа. – СПб. ГУКИТ, 2011. – 73 с.
22. Газеева И.Ф., Чафонова С.Т. Системы цифровой стереопроекции. – СПб. ГУКИТ, 2013. – 108 с.

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

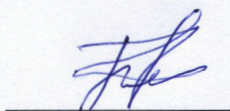
Завідувач кафедри АМЕС, д.т.н,
професор

 Сергій НАЙДА

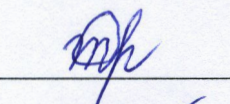
Доцент кафедри АМЕС, к.т.н,
доцент

 Володимир ЛАЗЕБНИЙ

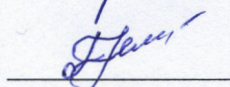
Доцент кафедри АМЕС, к.т.н,
доцент

 Кирило ТРАПЕЗОН

Доцент кафедри АМЕС, к.т.н,

 Павло ПОПОВИЧ

Старший викладач кафедри АМЕС

 Тамара ГУМЕН