

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

ЗАТВЕРДЖЕНО

вченою радою
Національного аерокосмічного
університету ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»
Заступник голови вченої ради
О.В. Гайдачук

21 лютого 2018 р., протокол № 7



**ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ**

для здобуття освітнього ступеня магістра
за освітньо-професійною програмою
зі спеціальності

172 – Телекомунікації та радіотехніка
(код та найменування)

(освітня програма «Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси»)
(найменування)

у 2018 році

Харків
2018

ВСТУП

Вступне випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо-професійною програмою зі спеціальності

172 – Телекомунікації та радіотехніка

(шифр і найменування)

(освітня програма «Радіoeлектронні пристрої, системи та комплекси»)

(найменування)

відбувається відповідно до «Правил прийому на навчання до Національного аерокосмічного університету імені М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» в 2018 році» у формі індивідуального письмового фахового іспиту, який приймає екзаменаційна комісія з певної спеціальності (освітньої програми), склад якої затверджується наказом ректора Університету.

До фахового іспиту входять питання за темами:

- сигнали і процеси в радіотехніці,
- мікропроцесори, цифрові та електротехнічні пристрої,
- цифрова обробка сигналів,
- радіоавтоматика,
- радіотехнічні системи.

Перелік питань за темами наведений у програмі.

Критерії оцінювання знань

1. Результат фахового іспиту визначається за шкалою від 100 до 200 балів.

2. Іспит проводиться в вигляді тестів, що складається з 20 завдань з переліку питань, що входять до програми фахового випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо-професійною програмою на базі освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра зі спеціальності «172 – Телекомунікації та радіотехніка» (освітня програма «Радіoeлектронні пристрої, системи та комплекси»).

Кожне завдання тесту оцінюється в 5 балів від загальної кількості балів згідно правил прийому. Тест може містити в собі завдання в яких потрібно вибрати одну або декілька вірних відповідей (якщо це зазначається в умові завдання) з запропонованого переліку варіантів відповідей до кожного завдання. Для завдань в яких потрібно вибрати декілька варіантів відповідей бали будуть зараховані лише в тому випадку, якщо всі відповіді на запитання вибрані абітурієнтом будуть вірними. За виправлення відповіді в випадку якщо виправлена відповідь виявиться вірною абітурієнту знімається один або два бали в залежності від умов завдання (одна або декілька вірних відповідей).

3. Мінімальна кількість балів за вступне випробування, визначених за шкалою, зазначеною в п.1, з якими вступник допускається до участі у конкурсі, складає 120 балів.

1 Питання за темою Сигнали і процеси в радіотехніці
(найменування)

1. Класифікація радіотехнічних сигналів. Математичні моделі сигналів.
2. Гармонічний аналіз періодичних сигналів. Ряд Фур'є в комплексній і тригонометричній формах. Спектр періодичного сигналу.
3. Пряме і зворотнє перетворення Фур'є. Властивість перетворення Фур'є.
4. Сигнали з амплітудною модуляцією. Принцип амплітудної модуляції. Тональна АМ. АМ з подавленої несучої (АМ-ПН), односмугова модуляція (ОМ), амплітудно-імпульсна модуляція.
5. Математичні моделі сигналів з обмеженим спектром. Теорема В.А. Котельникова. Дискретизація безперервного сигналу.
6. Фізичні системи і їх математичні моделі. Імпульсні, перехідні й частотні характеристики лінійних стаціонарних систем.
7. Основні поняття й класифікація випадкових процесів. Детерміновані й випадкові процеси, їх математичні моделі.
8. Прямі й непрямі моделі процесів. Статистичні характеристики систем випадкових величин.
9. Випадкові події, величини, процеси. Види випадкових процесів у радіотехніці.
10. Закон розподілу випадкових процесів. Числові характеристики випадкових величин і процесів. Кореляційні моменти.
11. Стаціонарні й ергодичні випадкові процеси. Спектральний аналіз випадкових процесів, перетворення Вінера-Хінчина.
12. Постановка задачі по оптимальну лінійну фільтрацію. Оптимальний фільтр. Критерії оптимальності. Фільтри з максимальним відношенням сигнал/шум.

Література

1. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы – М.: Высшаяшкола, 2002.- 448с.
2. Волощук Ю.І. Сигнали та процеси у радіотехніці: підручник для студентів: у 4 т.: гриф МОН України. – Х.: Компанія СМІТ, 2005.
3. Волочій Б.Ю. Передавання сигналів у інформаційних системах: навч. посібник. Ч. 1 - Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львівська політехніка", 2005.
4. Сумик М. Теорія сигналів: підручник: гриф МОН України. – Львів: БескидБіт, 2008.

Питання склав
к.т.н., доцент каф. 501
(науковий ступень, посада)



Д.П. Жереб'ятьєв
(ініціали та прізвище)

2 Питання за темою Мікропроцесори, цифрові та електротехнічні пристрої
(найменування)

1. Основні закони і правила булевої логіки. Елементарні логічні операції (функції): диз'юнкція, кон'юнкція, інверсія. Їх визначення, таблиці істинності, графічні позначення логічних елементів.

2. Основні унарні, бінарні, тернарні логічні функції. Логічні базиси. Функція Шеффера (I-NE), функція Пірса (АБО-НЕ), їх визначення, таблиці істинності, графічні позначення відповідних логічних елементів.
3. Основні форми аналітичного представлення логічної функції: диз'юнктивна та кон'юнктивна нормальні форми, довершені нормальні форми, їх визначення. Алгоритми запису довершених нормальних форм по таблиці істинності.
4. Системи числення, що використовуються в цифрових обчислювальних пристроях: десяткова, двійкова, вісімкова, шіснадцяткова. Алгоритми переведення чисел із однієї системи числення в іншу. Правила виконання основних арифметичних операцій в двійковій системі числення.
5. Поняття розрядної сітки цифрового обчислювального пристрою, основні формати, форми та коди представлення чисел. Виконання основних арифметичних операцій в зворотньому та додатковому кодах.
6. Вентиль, рівнозначність, нерівнозначність, схема порівняння (компаратор), мажоритарний елемент, схема контролю парності, дешифратор, шифратор, мультиплексор, демультимплексор, двійковий суматор, арифметико-логічний пристрій. Логіка їх роботи, таблиці істинності, синтез логічних схем, особливості використання в цифровій техніці.
7. Серії інтегральних мікросхем (ІМС) цифрової логіки, їх особливості та основні параметри. Порівняльна характеристика різних серій ІМС цифрової логіки. Особливості внутрішньої будови каскадів логічних елементів різних типів. Каскади з ТТЛ логікою, з відкритим колектором, із трьома станами.
8. Призначення послідовнісних схем. Типи тригерів. Синтез RS-тригера. Синтез синхронного RS-тригера. D-, T- та J-K тригери. Перетворення тригерів. Призначення регістрів. Типи регістрів. Схеми вводу-виводу інформації. Двійкові лічильники з послідовним і наскрізним переносом.
9. Типи запам'ятовуючих пристроїв (ЗП). Основні характеристики, організація ЗП. Постійні ЗП. Структура. Схема підключення до магістралі. Розширення розрядності об'єму ЗП. Типи оперативних ЗП (ОЗП). Структура ОЗП. Розширення розрядності й об'єму ОЗП. Підключення до магістралі. Структура даних ОЗП. Контролер динамічного ОЗП. Підключення динамічного ОЗП до магістралі.
10. Апаратні особливості МК сімейства AVR (фірми Atmel). Архітектура МК серії AVR ATmega16. Призначення основних блоків, логіка роботи МК. Принцип роботи МК.
11. Регістровий файл МК. Організація ОЗП та ПЗП МК. Поняття простору вводу\виводу. Регістр статусу, вказівник стеку, їх призначення.
12. Поняття коду операції команди. Види адресації команд AVR-мікроконтролерів: пряма, відносна та непряма адресація в командах AVR-мікроконтролерів. Регістри непрямої адресації.
13. Джерела перезавантаження МК, регістр статусу МК. Зовнішнє перезавантаження МК, перезавантаження по сигналу сторожового таймера, перезавантаження при зниженні напруги живлення, перезавантаження по сигналу внутрішньосхемного емулятора.

14. Поняття переривання. Вектори переривань, обробка переривань. Види переривань AVR-мікроконтролерів.
15. Організація портів вводу\виводу. Регістри керування та даних портів МК. Схемотехнічні особливості організації портів. Альтернативні функції портів. Зовнішні переривання. Загальний регістр керування перериваннями та регістр прапорців зовнішніх переривань.

Література

1. И.С. Потемкин «Функциональные узлы цифровой автоматики». – М.: Энергоатомиздат, 1998.
2. Е.П. Угрюмов «Цифровая схемотехника». – СПб.: БХВ-Петербург, 2004.
3. Г.И. Пухальский, Т.Я. Новосельцева «Цифровые устройства». – СПб.: Политехника, 2006.
4. Ю.Н. Арсеньев, В.М. Журавлев «Проектирование систем логического управления на микропроцессорных средствах», М.: Высшая школа, 1991.
5. «Микропроцессоры», т.1,2,3 под общей редакцией Л.Н. Преснухина, Минск: Высшая школа, Изд. 2, 2007.

Питання склав
к.т.н., доцент каф. 501
(науковий ступень, посада)



О.В. Мазуренко
(ініціали та прізвище)

3. Питання за темою Цифрова обробка сигналів (найменування)

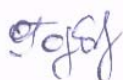
1. Основні типи сигналів. Спектри аналогових і дискретних сигналів, їх властивості. Зв'язок між аналоговими і дискретними сигналами.
2. Дискретне перетворення Фур'є, його властивості.
3. Згортка дискретних сигналів. Кругова і лінійна згортка дискретних сигналів.
4. Пряме та зворотнє Z-перетворення, його властивості, рішення різницевих рівнянь з використанням Z-перетворення, зв'язок між Z-перетворенням та перетворенням Фур'є.
5. Структурні схеми рекурсивних і нерекурсивних фільтрів. Їх передавальні функції. З'єднання фільтрів.
6. Передаточні функції; часові і частотні характеристики лінійних дискретних фільтрів, їхня стійкість і реалізуємість; зв'язок між частотними і часовими характеристиками фільтрів.
7. Представлення чисел з фіксованою та плаваючою комою, кодування чисел прямим, зворотнім і додатковим кодами.
8. Помилки квантування в цифрових фільтрах; вплив квантування вхідного сигналу на вихідний сигнал цифрового фільтра.
9. Ефекти квантування коефіцієнтів фільтра, ефекти округлення та усічення результатів арифметичних операцій.
10. Однорідний фільтр.

11. Типи аналогових фільтрів. Формулювання вимог до частотних характеристик фільтра.

Література

1. Бабак В.П., Обробка сигналів: підруч. для студентів техн. спец. вузів: гриф МОН України, К.: Либідь, 2009.
2. Ивашко А.В., Методы и алгоритмы цифровой обработки сигналов: учеб. пособие для студентов вузов: гриф МОН Украины. Харьков: НТУ "ХПИ", 2005.
3. А.Б. Сергиенко. Цифровая обработка сигналов. Учебник для вузов. 2002.
4. В. Бондарев, Г. Трестер, В. Чернега. Цифровая обработка сигналов: методы и средства. Учебник для вузов 2001.
5. Э. Айфичер, Б. Джервис. Цифровая обработка сигналов. Практический подход. М.: Издательский дом "Вильямс", 2004.

Питання склав
к.т.н., доцент каф. 501
(науковий ступень, посада)



О.А. Горбуненко
(ініціали та прізвище)

4. Питання за темою

Радіоавтоматика

(найменування)

1. Система частотної автопідстройки (ЧАП). Функціональна схема ЧАП і її модель.
2. Системи фазової автопідстройки частоти (ФАПЧ). Функціональні схеми ФАПЧ та її моделі.
3. Системи автоматичного супроводження цілей по дальності (АСД). Функціональна схема і модель системи АСД.
4. Робота частотного, фазового, часового та кутового дискримінаторів. Вид дискримінаційної характеристики цих дискримінаторів.
5. Система автоматичного супроводження цілей по напрямку (АСН). Функціональна схема і модель АСН. Основні математичні співвідношення, які характеризують роботу АСН.
6. Основні відомості з теорії лінійних операторів і їх властивості. Метод диференціальних рівнянь. Методи перетворень Лапласу і Фур'є.
7. Метод імпульсних характеристик. Поняття астатизму системи. Схеми формування вхідних регулярних діянь.
8. Аналіз моделей замкнених систем, які складаються з: послідовних з'єднань двох інтеграторів и форсуючого (стабілізуємого) ланцюга; послідовно з'єднаних двох інтеграторів; послідовно з'єднаних інтегратора та пропорційно-інтегруємого фільтра; RC-фільтра (інерційної ланки) та інтегратора. Астатизм та коефіцієнт передачі цих систем.
9. Пропорційно-інтегруючий фільтр. Аналіз моделі замкненої системи з пропорційно-інтегруючим фільтром та інтегратором в якості ФНЧ. Астатизм та коефіцієнт передачі цих систем.

Література

1. В.К. Волосюк. Основи статичної динаміки радіосистем. Учебний посібник. ХАІ, 1983.
2. В.К. Волосюк, С.Є. Фалькович. Фільтрація регулярних і випадкових діянь в динамічних радіосистемах літальних апаратів. Учебний посібник. ХАІ, 1991.
3. В.В. Вагапов. Автоматика радіоелектронних систем. К.: «Вища школа», 1988.
4. В.Б. Вагапов. Автоматика радіоелектронних систем. К.: «Вища школа», 1988.
5. Волосюк В.К. Радиоавтоматика в авиационных системах: учеб. пособие, Х.: Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского "Харьк. авиац. ин-т", 2007.
6. Вагапов В.Б. Основы автоматизации радиоэлектронных систем. навч. посібник: гриф МОН України. Київ «Вища школа», 1995.

д.т.н., професор каф. 501
(науковий ступень, посада)



В.К. Волосюк
(ініціали та прізвище)

5. Питання за темою Радіотехнічні системи

(найменування)

1. Визначення основних навігаційних параметрів. Класифікація РТС з навігаційного (радіонавігаційного) параметру. Поняття роздільної здатності з навігаційного (радіонавігаційного) параметру.
2. Принципи пасивної, активної, напів активної радіолокації.
3. Поняття поверхонь і ліній положення. Лінійна помилка положення об'єкта.
4. Лінійна помилка ліній положення далекомірних, кутових, різностно- і сумарно-далекомірних РТС.
5. Поняття ефективної поверхні (площі) розсіювання (ЕПР) радіолокаційного об'єкта (РЛО). ЕПР об'єктів простої форми: сфери, що добре проводить, кутового відбивача, пластини, що добре проводить.
6. Дальність дії радіолінії зв'язку. Дальність дії РТС з активною і пасивною відповіддю.
7. Рівняння дальності радіолокаційно ї станції (РЛС) у вільному просторі. Узагальнене рівняння дальності РЛС.
8. Вплив відбиття радіохвиль від земної поверхні на дальність дії РЛС.
9. Вплив умов поширення радіохвиль на дальність дії РЛС.
10. Вимірювання відстані. Часовий (імпульсний), частотний, фазовий метод вимірювання. Відстань однозначного відліку дальності.
11. Вимірювання кутового положення радіолокаційного об'єкта. Амплітудний та моноімпульсний методи вимірювання.
12. Вимірювання радіально ї швидкості руху радіолокаційного об'єкта. Ефект Доплера. Зміна частоти сигналу відбитого (випромінюваного) від рухомого об'єкту.

Література

1. Алешин Г.В., Эффективность сложных радиотехнических систем. Киев: Наукова думка, 2008.
2. П.А. Бакулев. Радиолокационные системы. – М.: Радиотехника, 2004. – 320 с.
3. Г.Б. Белоцерковский. Основы радиолокации и радиолокационные устройства. – М.: Сов. радио, 1975. – 336 с.
4. Пестряков В.Б., Кузнецов В.Д. Радиотехнические системы. - М.: Радио и связь, 2005. - 254 с.

Питання склав

д.т.н., с.н.с., проф. к. 501
(науковий ступень, посада)

В.о. завідувача кафедри 501



(підпис)

В.В. Павліков
(ініціали та прізвище)

В.І. Шульгін
(ініціали та прізвище)

Програму розглянуто й узгоджено на випусковій кафедрі Аерокосмічних ...
радіоелектронних систем

Протокол № 9/17-18 від «7» лютого 2018 р.

Програму вступного випробування для здобуття освітнього ступеня магістра за освітньо-професійною програмою зі спеціальності 172 – Телекомунікації та радіотехніка (освітня програма «Радіоелектронні пристрої, системи та комплекси») узгоджено науково-методичною комісією Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» з галузей знань «Математика та статистика», «Інформаційні технології», «Автоматизація та приладобудування», «Хімічна та біоінженерія», «Електроніка та телекомунікації» (НМК 2)

Протокол № 1 від 08 лютого 2018 р.

Голова НМК 2
к.т.н., доц.



О.В. Заболотний