

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
Кафедра електроніки, робототехніки і технологій
моніторингу та інтернету речей

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії

М. Луцький

« 23 » 03 2021 р.



Система менеджменту якості

ПРОГРАМА


фахового вступного випробування

за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою
освітнього ступеня «Магістр»

Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»
Спеціальність: 153 «Мікро- та наносистемна техніка»
ОП: «Фізична та біомедична електроніка»

Програму рекомендовано
кафедрою електроніки, робототехніки
і технологій моніторингу та інтернету речей
Протокол № 6 від 15.03.2021

СМЯ НАУ ПФВ 22.02(01) – 01 – 2021

	Система менеджменту якості Програма фахового вступного випробування за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою освітнього ступеня «Магістр»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПФВ 22.02(01)-01-2021
	Стор. 2 з 11		

ВСТУП

Мета фахового вступного випробування – визначення рівня знань за напрямками професійної діяльності та формування контингенту студентів, найбільш здібних до успішного опанування дисциплін відповідних освітніх програм. Вступник повинен продемонструвати фундаментальні, професійно-орієнтовні знання та уміння, здатність вирішувати типові професійні завдання, передбачені програмою вступу.

Фахове вступне випробування проходить у письмовій формі у вигляді **теоретичних питань**.

Фахове вступне випробування проводиться упродовж **2-х** академічних годин.


Організація фахового вступного випробування здійснюється відповідно до Положення про приймальну комісію Національного авіаційного університету.

ПЕРЕЛІК ТЕМАТИКИ ПИТАНЬ

з дисциплін, які виносяться на фахове вступне випробування за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою освітнього ступеня «Магістр»

1. МІКРОПРОЦЕСОРИ ТА МІКРОКОНТРОЛЕРИ


1. Класифікація мікропроцесорів (за призначенням, способу управління, типу архітектури, типу системи команд).
2. Фон Нейманівська і гарвардська архітектура мікропроцесорів. Структурні схеми. Порівняння.
3. Порівняльна характеристика RISC і CISC мікропроцесорів.
4. Приведіть основні характеристики процесора мікроконтролерів сімейства PIC.
5. Цифрові сигнальні процесори.
6. Мікропроцесорна система (МПС) з трьома шинами. Призначення системних шин.
7. Приведіть призначення і основні характеристики FlashROM мікроконтролерів сімейства AVR.
8. Пам'ять мікропроцесорних систем. ОЗП і ПЗП. Організація ОЗП. Обчислення фізичної адреси.
9. Регістри центрального процесора. Призначення, організація та використання.
10. Прапори центрального процесора. Призначення, організація та використання. Наведіть приклади.

	Система менеджменту якості Програма фахового вступного випробування за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою освітнього ступеня «Магістр»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПФВ 22.02(01)-01-2021
	Стор. 3 з 11		

11. Регістри загального призначення. Призначення. Приклади використання.
12. Сегментні регістри. Призначення. Приклади використання.
13. Організація захисту пам'яті мікропроцесора.
14. Арифметичні команди мікропроцесорів сімейства Intel x86.
15. Логічні команди мікропроцесорів сімейства Intel x86.
16. Команди пересилки даних мікропроцесорів сімейства Intel x86.
17. Команди розгалуження програм мікропроцесорів сімейства Intel x86.
18. Команди уведення-виведення і роботи із стеком мікропроцесорів сімейства Intel x86.
19. Які основні вузли входять до складу мікропроцесорів і мікроконтролерів?
20. Команди передачі управління, команди корекції двійково-десяткових чисел.
21. Приведіть призначення і основні характеристики ERAM мікроконтролерів сімейства AVR.
22. Яким чином виконується обробка зовнішніх переривань?
23. Приведіть класифікацію контролерів.
24. Системи на «жорсткій логіці», переваги та недоліки.
25. Команди віднімання SUB, SBB, DEC: призначення і особливості виконання.
26. Приведіть основні характеристики мікропроцесора серії K1810.
27. Пам'ять програм мікро контролерів, призначення, організація та використання.
28. Пам'ять даних мікро контролерів, призначення, організація та використання.
29. Процедура обслуговування переривань, призначення і механізм роботи.
30. Таймери. Призначення, організація та використання.

2. ЦИФРОВА ОБРОБКА СИГНАЛІВ


1. Наведіть визначення дискретного та цифрового сигналів.
2. Різницеве рівняння дискретної системи.
3. Імпульсна характеристика лінійної дискретної системи.
4. Перехідна характеристика лінійної дискретної системи.
5. Зв'язок між входом і виходом лінійної дискретної системи на основі імпульсної характеристики.
6. Зв'язок між входом і виходом лінійної дискретної системи на основі перехідної характеристики.
7. Нерекурсивна лінійна дискретна система.
8. Рекурсивна лінійна дискретна система.

	Система менеджменту якості Програма фахового вступного випробування за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою освітнього ступеня «Магістр»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПФВ 22.02(01)-01-2021
	Стор. 4 з 11		


9. Критерій стійкості лінійної дискретної системи в термінах імпульсної характеристики.
10. Означення системної функції лінійної дискретної системи.
11. Системна функція нерекурсивної лінійної дискретної системи.
12. Системна функція рекурсивної лінійної дискретної системи.
13. Нулі та полюси системної функції.
14. Структурна схема нерекурсивної лінійної дискретної системи.
15. Структурна схема рекурсивної лінійної дискретної системи.
16. Критерій стійкості лінійної дискретної системи в z -області.
17. Означення частотного коефіцієнта передачі лінійної дискретної системи.
18. Амплітудно-частотна характеристика лінійної дискретної системи.
19. Фазочастотна характеристика лінійної дискретної системи.
20. Фільтри нижніх частот та вимоги до них.
21. Фільтри верхніх частот та вимоги до них.
22. Смугові фільтри та вимоги до них.
23. Режекторні фільтри та вимоги до них.
24. СІХ-фільтри з лінійною ФЧХ.
25. Синтез СІХ-фільтрів методом інваріантності імпульсних характеристик.
26. Синтез СІХ-фільтрів методом вікон.
27. Процедура синтезу оптимальних цифрових фільтрів за Чебишовим.
28. Основні етапи синтезу НІХ-фільтрів методом білінійного z -перетворення.
29. Скалярний фільтр Калмана. Його структурна схема.
30. Опис вхід/вихід нелінійної системи на основі функціонального ряду Вольterra.

3. ОСНОВИ НАНОЕЛЕКТРОННОЇ СХЕМОТЕХНІКИ

1. Що розуміють під мікро- та наносистемною технікою?
2. Історія та прогнозування розвитку мікро- та наносистемної техніки.
3. Чим обмежується швидкодія комплементарних МОН-нанотранзисторів?
4. Проаналізуйте основні функції нанoeлектроніки.
5. Захист інформації в мікро- та наносистемній техніці.
6. Фундаментальні межі мініатюризації електронних компонентів.
7. У скільки разів зміниться щільність каналного струму КМОН-транзистора, якщо довжина каналу зменшилась від 1 мкм до 100 нм?
8. Класифікація твердих тіл за величиною електропровідності.
9. Визначити величину напруги кулонівської блокади УКБп, якщо на кулонівському острівці накопичилось $n=1, 10$ або 100 електронів, а його ємність $C_i = 5$ аФ.

	Система менеджменту якості	Шифр документа	СМЯ НАУ
	Програма фахового вступного випробування за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою освітнього ступеня «Магістр»		ПФВ 22.02(01)-01-2021
		Стор. 5 з 11	

10. Для КМОН-транзисторів з довжиною каналу $L_k = 1 \text{ мкм}$ напруга стокового живлення складає $E_c = +5 \text{ В}$. Розрахувати необхідні зміни E_c для КМОН-нанотранзисторів з $L_k = 100 \text{ нм}$.
11. визначити основні та неосновні типи носіїв заряду для комплементарної пари МОН-нанотранзисторів.
12. Приклади комбінаційних схем мікро- та наноелектроніки.
13. Приклади послідовностних схем мікро- та наноелектроніки.
14. Розробити гібридну наносхему мультиплексора ($2 \rightarrow 1$).
15. Проаналізувати у скільки разів зміниться щільність каналного струму 105 А/см^2 МОН- транзистора, якщо довжина каналу зменшилась від 1 мкм до 100 нм .
16. Обґрунтувати вибір наносхеми на базі одного універсального мажоритарного елемента для реалізації операції $f = x_1 \bar{x}_2$.
17. Визначити ємність кулонівського острівця при температурах $T = 10 \text{ мК}$ та $4,2 \text{ К}$.
18. Яким має бути співвідношення логічних 0/1 для наносхеми мажоритарного вибору більшості вхідних сигналів з $(2n - 1)$ входами, щоб на виході отримати логічний 0 ?
19. Записати таблицю істинності тривходової наносхеми мажоритарного вибору більшості вхідних сигналів.
20. Записати диз'юнктивно-нормальну форму (ДНФ) вихідної функції тривходової наносхеми мажоритарного вибору більшості вхідних сигналів.
21. На базі одного універсального одноелектронного МЕ визначити операцію $f = x_1 \vee x_0$.
22. Проаналізувати схему розподілу електронів для квантових автоматів логічного елемента 2І-НІ, якщо на вході діють сигнали 10.
23. На базі ОЕТ з пам'яттю створити програмовану схему, яка реалізує наступну функцію $f = x_1 \vee x_0 \vee x_1 \vee x_0$ та побудувати її таблицю дійсності.
24. Використовуючи принцип невизначеності Гейзенберга, розрахувати мінімальну енергію, необхідну для виконання однієї логічної операції за час 1 нс та 1 пс , відповідно. Зіставити з аналогічними параметрами транзисторів, які мають технологічний розмір 100 нм .
25. Проаналізувати схему розподілу електронів для однорозрядного суматора на квантових автоматах, коли набір вхідних сигналів складає $x_1 x_0 C_{-1} = 111$.
26. На базі ОЕТ з пам'яттю створити програмовану схему, яка реалізує наступну функцію $f = x_1 \vee \bar{x}_0$ та побудувати її таблицю дійсності.
27. Обґрунтувати вибір наносхеми на квантових автоматах з розподілом електронів для однорозрядного суматора, коли набір вхідних сигналів складає $x_0 x_1 C_{-1} = 100$.

	Система менеджменту якості Програма фахового вступного випробування за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою освітнього ступеня «Магістр»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПФВ 22.02(01)-01-2021
	Стор. 6 з 11		

28. На базі ОЕТ з пам'яттю створити програмовану схему, яка реалізує наступну функцію $f = \bar{x}_1 \bar{x}_0$ та побудувати її таблицю дійсності.
29. Проаналізувати схему розподілу електронів в мажоритарному елементі на КА, коли на вході діють сигнали 100.
30. Побудувати лінійний бінарний граф функції $f = \bar{x}_2 \vee x_1 \vee \bar{x}_0$ та реалізувати наносхему на двоканальних ОЕТ.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

для самостійної підготовки вступника до
фахового вступного випробування

МІКРОПРОЦЕСОРИ ТА МІКРОКОНТРОЛЕРИ


Основна:

1. Антошина И.В., Котов Ю.Т., Микропроцессоры и микропроцессорные системы. – М.: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет леса», 2005. – 432 с.
2. Корнеев В.В., Киселёв А.В., Современные микропроцессоры. – 3-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 448 с.
3. Костров Б.В., Ручкин В.Н., Архитектура микропроцессорных систем. – М.: Издательство Диалог-МИФИ, 2007. – 304 с.
4. Микропроцессорные системы: Учебное пособие для вузов / Александров Е.К., Грушвицкий Р.И., Угрюмов Е.П., Шагурин И.И. и др. / Под общ. ред. Пузанкова Д.В. – СПб.: Политехника, 2002. – 935 с.
5. Сперанский В.С., Сигнальные микропроцессоры и их применение в системах телекоммуникаций и электроники: Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия-Телеком, 2008. – 168 с.
6. Схемотехника электронных систем. Микропроцессоры и микроконтроллеры / Бойко В.И., Гуржий А.Н., Жуйков В.Я. и др. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 464 с.

ЦИФРОВА ОБРОБКА СИГНАЛІВ

Основна:

1. Основы цифровой обработки сигналов: Курс лекций / Авторы: А. И. Солонина, Д. А. Улахович, С. М. Арбузов, Е. Б. Соловьева / Изд. 2-е испр. и перераб. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 768 с.

	Система менеджменту якості Програма фахового вступного випробування за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою освітнього ступеня «Магістр»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПФВ 22.02(01)-01-2021
		Стор. 8 з 11	

ЗРАЗОК
білету фахового вступного випробування

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
Кафедра електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та інтернету речей

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету
_____ С. Завгородній

Освітній ступінь: Магістр
Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»
Спеціальність: 153 «Мікро- та наносистемна техніка»
ОП: «Фізична та біомедична електроніка»

Фахове вступне випробування
Білет № 1

Завдання 1. Класифікація мікропроцесорів (за призначенням, кількості БІС, способу управління, типу архітектури, типу системи команд).

Завдання 2. Наведіть визначення дискретного та цифрового сигналів.

Завдання 3. Що розуміють під мікро- та наносистемною технікою?

Схвалено на засіданні кафедри електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та інтернету речей
(Протокол № 6 від 15.03.2021)

Завідувач кафедри _____ В.М. Шутко

	Система менеджменту якості Програма фахового вступного випробування за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою освітнього ступеня «Магістр»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПФВ 22.02(01)-01-2021
	Стор. 9 з 11		


РЕЙТИНГОВІ ОЦІНКИ

Виконання окремих завдань фахових вступних випробувань

Вид навчальної роботи	Максимальна величина рейтингової оцінки (бали)
Виконання завдання № 1	70
Виконання завдання № 2	70
Виконання завдання № 3	60
Усього	200


Відповідність рейтингових оцінок у балах оцінкам за національною шкалою

Оцінка в балах		Пояснення	
100-200	180-200	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)	Вступне випробування складено
	150-179	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)	
	100-149	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків та задовольняє мінімальним критеріям)	
0-99		Вступне випробування не складено	

	Система менеджменту якості Програма фахового вступного випробування за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою освітнього ступеня «Магістр»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПФВ 22.02(01)-01-2021
		Стор. 10 з 11	

Визначення ОІР вступника на навчання за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою ОС «Магістр»

№ пор.	Назва рейтингу	Кількість балів (max)	Порядок визначення рейтингу
1.	Академічний рейтинг (АР)	10	Визначається за оцінками підсумкової зведеної відомості або Додатку до диплому бакалавра (спеціаліста) за 100-бальною шкалою із подальшим переведенням у 10-бальну шкалу
2.	Фаховий рейтинг (ФР)	200	Визначається за 200-бальною шкалою за підсумками фахового вступного випробування
3.	Рейтинг творчих та професійних досягнень (РТПД)	10	Визначається за 10-бальною шкалою за оцінкою творчих та професійних досягнень
4.	Рейтинг з іноземної мови (РІМ)	200	Визначається за 200-бальною шкалою за підсумками вступного екзамену з іноземної мови
5.	Особистий інтегральний рейтинг вступника (ОІР)	420	ОІР = АР + ФР + РТПД + РІМ

	Система менеджменту якості Програма фахового вступного випробування за освітньою програмою підготовки фахівців з вищою освітою освітнього ступеня «Магістр»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПФВ 22.02(01)-01-2021
		Стор. 11 з 11	

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				