

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
Кафедра електроніки, робототехніки і технологій
моніторингу та інтернету речей

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи
Анатолій ПОЛУХІН

«*20*» *лютого* 2023 р.



Система менеджменту якості


ПРОГРАМА

**атестаційного екзамену здобувачів вищої освіти
за ОС «Бакалавр»**

Галузь знань	17 «Електроніка та телекомунікації»
Спеціальність	171 «Електроніка»
ОПП	«Електронні технології інтернету речей»


СМЯ НАУ ПАЕ 22.02 – 01 – 2023

КИЇВ

	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену здобувачів вищої освіти за ОС «Бакалавр» галузь знань 17 «Електроніка та телекомунікації» спеціальність 171 «Електроніка» ОПП «Електронні технології інтернету речей»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПАЕ 22.02-01-2023
		Стор. 2 з 16	

Програму атестаційного екзамену розробили:

Професор, д.т.н., професор
кафедри електроніки, робототехніки
і технологій моніторингу
та інтернету речей



Фелікс ЯНОВСЬКИЙ

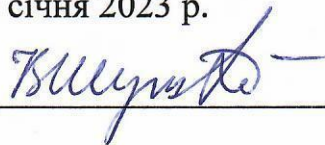
Доцент, к.т.н.
кафедри електроніки, робототехніки
і технологій моніторингу
та інтернету речей



Олександр ЗАДОРЖНИЙ

Програма атестаційного екзамену обговорена та схвалена на засіданні
випускової кафедри електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та
інтернету речей
протокол № 1 від 23 січня 2023 р.

Завідувач кафедри



Володимир ШУТКО

Програма атестаційного екзамену обговорена та схвалена на засіданні
НМРР факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
протокол № 1 від 06 лютого 2023 р.

Голова НМРР




Олександр КРИВОНОСЕНКО

Рівень документа – 3б


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник

	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену здобувачів вищої освіти за ОС «Бакалавр» галузь знань 17 «Електроніка та телекомунікації» спеціальність 171 «Електроніка» ОПП «Електронні технології інтернету речей»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПАЕ 22.02–01–2023
		Стор. 3 з 16	

Зміст

1. Пояснювальна записка	4
2. Перелік програмних питань з дисциплін, які виносяться на атестаційний екзамен.....	6
3. Список літератури.....	10
4. Рейтингова система оцінювання виконання завдань атестаційного екзамену	12
5. Перелік довідкових джерел інформації, якими дозволяється користуватись під час атестаційного екзамену.....	13
Зразок оформлення екзаменаційного білету.....	14
Зразок оформлення листу підготовки відповідей на екзамені.....	15
Форми документів.....	16

	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену здобувачів вищої освіти за ОС «Бакалавр» галузь знань 17 «Електроніка та телекомунікації» спеціальність 171 «Електроніка» ОПП «Електронні технології інтернету речей»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПАЕ 22.02–01–2023
		Стор. 4 з 16	

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програму атестаційного екзамену розроблено на основі освітньо-професійної програми «Електронні технології інтернету речей» та навчальних планів № НБ-2-171-2/21 і № НБ-2-171-2/21-стп підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 171 «Електроніка».

Метою атестаційного екзамену є визначення відповідності результатів навчання здобувачів вищої освіти вимогам освітньої програми «Електронні технології інтернету речей».

Вимоги до підготовки фахівця. У результаті навчання за ОС «Бакалавр» спеціальності 171 «Електроніка» здобувачі вищої освіти повинні:

Описувати принцип дії за допомогою наукових концепцій, теорій та методів та перевіряти результати при проектуванні та застосуванні приладів, пристроїв та систем електроніки (ПРН1).

Застосовувати знання і розуміння диференційного та інтегрального числення, алгебри, функціонального аналізу дійсних і комплексних змінних, векторів та матриць, векторного числення, диференційних рівняння в звичайних та часткових похідних, ряду Фур'є, статистичного аналізу, теорії інформації, чисельних методів для вирішення теоретичних і прикладних задач електроніки (ПРН2).


Знаходити рішення практичних задач електроніки шляхом застосування відповідних моделей та теорій електродинаміки, аналітичної механіки, електромагнетизму, статистичної фізики, фізики твердого тіла (ПРН3).

Оцінювати характеристики та параметри матеріалів електронної техніки, розуміти основи твердотільної електроніки, електротехніки, аналогової та цифрової схемотехніки, перетворювальної та мікропроцесорної техніки (ПРН4).

Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для вирішення задач проектування та налагодження електронних систем, демонструвати навички програмування, аналізу та відображення результатів вимірювання та контролю (ПРН5).

Застосовувати експериментальні навички (знання експериментальних методів та порядку проведення експериментів) для перевірки гіпотез та дослідження явищ електроніки, вміти використовувати стандартне обладнання, планувати, складати схеми; аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати (ПРН6).

Аналізувати складні цифрові та аналогові інформаційно-вимірювальні системи з розширеною архітектурою комп'ютерних та телекомунікаційних мереж з урахуванням специфікації вибраних технічних засобів електроніки та відповідної технічної документації (ПРН7).

	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену здобувачів вищої освіти за ОС «Бакалавр» галузь знань 17 «Електроніка та телекомунікації» спеціальність 171 «Електроніка» ОПП «Електронні технології інтернету речей»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПАЕ 22.02–01–2023
		Стор. 5 з 16	

Визначати та ідентифікувати математичні моделі технологічних об'єктів при розробці у комп'ютерному середовищі нових складних електронних систем та виборі оптимального рішення (ПРН8).

Проектувати складні системи реального часу та засоби збору і обробки інформації, узгоджені з заданими інформаційними та програмними засобами шляхом застосування програмного забезпечення для вбудованих систем на основі мікроконтролерів (ПРН9).

Розробляти технічні засоби для побудови та діагностування технічного стану електронних пристроїв та систем, організовувати та проводити плановий та позаплановий ремонт, налагодження та переналагодження електронного устаткування у відповідності до поточних вимог виробництва (ПРН10).

Аргументувати нормативно-правові засади при впровадженні електронних пристроїв та систем; оцінювати переваги інженерних розробок, їх екологічність та безпечність; захищати власні світоглядні позиції та переконання у виробничій або соціальній діяльності (ПРН11).

Використовувати документацію, пов'язану з професійною діяльністю, із застосуванням сучасних технологій та засобів офісного устаткування; використовувати англійську мову, включаючи спеціальну термінологію, для спілкування з фахівцями, проведення літературного пошуку та читання текстів з технічної та фахової тематики (ПРН12).

Вміти засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення; відповідати вимогам гнучкості в подоланні перешкод та досягненні мети, раціонального використання та нормування часу, дисциплінованості, відповідальності за свої рішення та діяльність (ПРН13).


Дотримуватися норм сучасної української ділової та професійної мови (ПРН14).

Виявляти навички самостійної та колективної роботи, лідерські якості, організовувати роботу за умов обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність (ПРН15).

Застосовувати розуміння теорії стохастичних процесів, методи статистичної обробки та аналізу даних при розв'язанні професійних завдань (ПРН16).

Демонструвати навички проведення експериментальних досліджень, пов'язаних з професійною діяльністю; вдосконалювати методики вимірювання; контролювати достовірність отриманих результатів; систематизувати та аналізувати дані, отримані експериментальним шляхом (ПРН17).

Застосовувати методи математичного моделювання і оптимізації електронних систем для розробки автоматизованих та роботизованих виробничих комплексів (ПРН18).

	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену здобувачів вищої освіти за ОС «Бакалавр» галузь знань 17 «Електроніка та телекомунікації» спеціальність 171 «Електроніка» ОПП «Електронні технології інтернету речей»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПАЕ 22.02–01–2023
		Стор. 6 з 16	

Демонструвати поглиблені знання в таких областях електроніки як теорія інформації та кодування, електронних сенсорів та актуаторів, мікрохвильова електроніка, електронні вбудовані системи (ПРН19).

Застосовувати сучасне програмне забезпечення для проектування електронних вбудованих систем (ПРН20).

Застосовувати сучасні мови програмування для розроблення розумних пристроїв, мобільних додатків, та програмування мікроконтролерів (ПРН21).

Демонструвати знання з моделювання та налаштування бездротових мереж Інтернету речей (ПРН22).

Атестаційний екзамен проходить у письмовій формі у вигляді теоретичних питань.

Атестаційний екзамен здобувачів вищої освіти проводиться упродовж 3-х академічних годин (135 хв.)


Організація атестаційного екзамену здійснюється відповідно до:

- Закону України «Про освіту» №2145-VIII від 05.09.2017;
- Закону України «Про вищу освіту» №1556-VII від 01.07.2014;
- постанови Кабінету Міністрів України №1187 від 30.12.2015 «Про затвердження ліцензійних умов впровадження освітньої діяльності закладів освіти»;
- Положення про організацію освітнього процесу в Національному авіаційному університеті, затвердженого наказом ректора № 040/од від 07.02.2020;
- Положення про атестацію випускників Національного авіаційного університету освітньо-кваліфікаційних рівнів (освітніх ступенів) бакалавра, спеціаліста, магістра, затвердженого наказом ректора №06/од від 05.02.2015;
- та інших нормативно-правових актів та документів.


2. ПЕРЕЛІК ПРОГРАМНИХ ПИТАНЬ З ДИСЦИПЛІН, ЯКІ ВІНОСЯТЬСЯ НА АТЕСТАЦІЙНИЙ ЕКЗАМЕН

2.1. Електронні системи

1. Які типи електронних систем ви знаєте? Поясніть класифікацію електронних систем. У чому різниця між лінійними та нелінійними системами?
2. Поясніть різницю між системами із зворотним зв'язком і без зворотного зв'язку. Наведіть кілька прикладів систем «з відкритим контуром» та із зворотним зв'язком.
3. Поясніть, що таке інерційність електронної системи. Які характеристики системи визначають її швидкодію?
4. Охарактеризуйте поняття «Точність системи в цілому».


	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену здобувачів вищої освіти за ОС «Бакалавр» галузь знань 17 «Електроніка та телекомунікації» спеціальність 171 «Електроніка» ОПП «Електронні технології інтернету речей»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПАЕ 22.02–01–2023
		Стор. 7 з 16	

5. Зробіть порівняльний аналіз трьох режимів функціонування динамічної системи: 1) недодемпфованого; 2) передемпфованого; 3) з критичним демпфуванням.
6. Поясніть суть і доцільність застосування перетворення Лапласа для пошуку функції передачі електронної системи, використовуючи опис систем як комбінації «чорних скриньок».
7. Які типи первинних перетворювачів вам відомі? Дати визначення та наведіть приклади.
8. Назвіть принаймні 7 фізичних ефектів, які використовуються в первинних перетворювачах.
9. Наведіть і поясніть класифікацію сигналів електронних систем.
10. Поясніть особливості вузькосмугових, широкосмугових та надширокосмугових сигналів.
11. Які типи фільтрів вам відомі? Наведіть їх характеристики.
12. Наведіть графічно амплітудні спектри неперервного синусоїдального сигналу, одиночного РЧ-імпульсу та послідовності некогерентних РЧ імпульсів. Позначте на графіках вплив тривалості імпульсів, періоду повторення імпульсів, частоти несних РЧ коливань, де потрібно.
13. У чому різниця між процедурами виявлення та вимірювання?
14. Поясніть якісно вплив шуму на точність вимірювання.
15. Поясніть зв'язок потенційної точності вимірювання дальності і швидкості з шириною спектра сигналу.
16. Що таке принцип невизначеності в локації? Функція невизначеності. Для чого вона використовується? Який сигнал має ідеальну функцію невизначеності і чому вона є ідеальною?
17. У чому полягає системний підхід до розробки і створення електронних систем?
18. Чим відрізняються основні характеристики системи з точки зору користувача та з точки зору проєктувальника?
19. Наведіть класифікацію локаційних систем та методів локації.
20. Наведіть основні задачі радіолокації та дайте їх визначення (5 задач).
21. Наведіть структурну схему, часові діаграми і поясніть принцип дії імпульсної оглядової РЛС.
22. Поясніть принцип радіолокаційного вимірювання радіальної швидкості.
23. Поясніть умови однозначного вимірювання дальності імпульсним локатором.
24. Дайте визначення роздільної здатності РЛС по дальності, кутових координатах та швидкості. Що таке роздільний об'єм?
25. Наведіть енергетичні співвідношення при імпульсному методі радіолокації.

	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену здобувачів вищої освіти за ОС «Бакалавр» галузь знань 17 «Електроніка та телекомунікації» спеціальність 171 «Електроніка» ОПП «Електронні технології інтернету речей»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПАЕ 22.02–01–2023
		Стор. 8 з 16	

2.2. Мікрохвильова функціональна електроніка в інтернеті речей


1. Поясніть основне призначення преселектора.
2. У чому полягає сутність перетворення частоти?
3. Яке призначення та принцип функціонування демодулятора сигналу з частотною модуляцією?
4. З якою метою в радіоприймачах використовують автоматичне регулювання підсилення?
5. Наведіть загальну структурну схему високочастотного тракту радіопередавача.
6. Приведіть та розкрийте суть основних енергетичних параметрів радіопередавальних пристроїв.
7. Опишіть суть явища резонансу. В яких вузлах радіопередавальних пристроїв використовується явище резонансу?
8. Які особливості навантажувальних характеристик активного елемента?
9. Наведіть основні умови самозбудження автогенератора.
10. Які основні методи синтезу частот?
11. Які основні недоліки і переваги частотної модуляції?
12. Наведіть структурну схему та опишіть принцип функціонування адаптивної дельта модуляції.
13. Дайте визначення процесу маніпуляції. Які є основні види маніпуляції? Наведіть приклади.
14. Приведіть основні особливості частотної маніпуляції.
15. Приведіть основні особливості фазової маніпуляції.
16. Які особливості багатопозиційних простих і комбінованих видів маніпуляції?
17. Опишіть принцип роботи цифрових радіоприймачів. Переваги та недоліки цифрових радіоприймачів.
18. В чому різниця між аналоговими та цифровими радіоприймальними пристроями?
19. Опишіть призначення та класифікацію системи автоматичного підлаштування частоти.
20. Надайте порівняльний аналіз фазової маніпуляції (PSK) та відносної фазової модуляції (DPSK).
21. Опишіть особливості роботи радіоприймальних та радіопередавальних пристроїв в діапазоні надвисоких частот.
22. Які резонансні системи використовуються в генераторах діапазону надвисоких частот?
23. Приведіть способи формування односмужкової модуляції, наведіть блок-схеми.

	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену здобувачів вищої освіти за ОС «Бакалавр» галузь знань 17 «Електроніка та телекомунікації» спеціальність 171 «Електроніка» ОПП «Електронні технології інтернету речей»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПАЕ 22.02–01–2023
		Стор. 9 з 16	

24. Приведіть структурну схему модулятора КАМ, опишіть її принцип роботи. Переваги та недоліки КАМ.
25. Опишіть особливості роботи модуляції з частотними ущільненням ортогональних несучих (OFDM). Наведіть структурну схему модулятора OFDM.

2.3. Електронні вбудовані системи та їх програмування

1. Опишіть особливості вбудованих систем. Класифікація вбудованих систем.
2. Поясніть особливість роботи вбудованої системи в реальному масштабі часу.
3. Поясніть загальні принцип побудови та архітектури інтернету речей.
4. Опишіть принципи побудови розподілених мікроконтролерних систем.
5. Поясніть принци функціонування універсального асинхронного приймача-передавача.
6. У чому полягає різниця між інтерфейсами UART та USART? Який з інтерфейсів має більший набір можливостей?
7. Надайте характеристику та наведіть структурну схему інтерфейсу SPI.
8. Поясніть чим обмежена кількість периферійних пристроїв, що можуть бути підключені до інтерфейсу SPI та особливості їх сумісної роботи.
9. Опишіть архітектуру 4-х провідної SPI шини з двома ведучими.
10. Надайте характеристику шини I2C, вкажіть її переваги та недоліки.
11. Поясніть, як здійснюється 7-бітова адресація по шині I2C?
12. Поясніть, як використовується механізм синхронізації при процедурі управління по шині I2C?
13. Наведіть основні характеристики інтерфейсу TWI.
14. Яке призначення EEPROM пам'яті? Який її основний недолік?
15. В чому основне призначення мережевого інтерфейсу CAN? Наведіть основні характеристики інтерфейсу CAN.
16. Наведіть структурну схему організації мережі на основі CAN інтерфейсу.
17. Опишіть принцип роботи CAN інтерфейсу.
18. Поясніть, як досягається висока надійність CAN інтерфейсу?
19. Дайте загальну характеристику однопровідного інтерфейсу 1-Wire.
20. Поясніть, як здійснюється обмін інформацією по шині 1-Wire?
21. Опишіть призначення інтерфейсу USB. Наведіть основні характеристики.
22. Наведіть класифікацію ARM процесорів.
23. В чому полягає відмінність між CISC та RISC архітектурами?
24. Проведіть порівняльний аналіз мікроконтролерів серії STM32F та STM32L.
25. Надайте основні характеристики мікроконтролера STM32F407 та назвіть його переваги.

	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену здобувачів вищої освіти за ОС «Бакалавр» галузь знань 17 «Електроніка та телекомунікації» спеціальність 171 «Електроніка» ОПП «Електронні технології інтернету речей»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПАЕ 22.02–01–2023
		Стор. 10 з 16	

3. СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Електронні системи


Основна:

1. Білинський Й.Й., Огородник К.В., Юкиш М.Й. Електронні системи, Вінниця: ВНТУ, 2011. – 208 с.
2. Яновський Ф.Й. Радиолокаційні системи повітряних суден. Підручник. – К.: Видавництво НАУ, 2012. – 688 с.
3. Денбновецький С.В., Лецишин О.В. Електронні системи. – Київ: НТУУ «КПІ», 2011. – 292 с.
4. Попович М.Г., Ковальчук О.В.. Теорія автоматичного керування. – Київ: Либідь, 2007. – 656 с.
5. Яновський Ф.Й. Метеонавігаційні радіолокаційні системи повітряних суден. – К.: Видавництво НАУ, 2003. – 302 с.
6. Харченко В.П., Остроумов І.В. Авіоніка. – Київ: НАУ, 2013. – 236 с.

Мікрохвильова функціональна електроніка в інтернеті речей

Основна:


1. Білець А.І., Любімов А.Д. Пристрої генерації та формування сигналів. Навчальний посібник. – К.: НАУ, 2000. – 157 с.
2. Основи побудови пристроїв приймання та обробки сигналів: Навч. Посібник / Ю.М.Журавльов, О.А.Моргун, Ю.В.Пепа. – К.: Вид-во НАУ, 2017. – 279 с.
3. Радіопередавальні пристрої: навчальний посібник / В.М.Ткачук, С.М.Цирульник, Т.А.Петренко. – Вінниця: Т.П.Барановська, 2015. – 188 с.
4. Ulrich L. Rohde, Jerry C. Whitaker, Hans Zahnd. Communications Receivers: Principles and Design, McGraw-Hill Education, 2017. – 704p.
5. Пристрої генерування та формування сигналів / Укл. Белец А.И., Пепа Ю.В., Любімов А.Д. Лабораторні роботи 1-7. – К.: НАУ, 2001. – 36 с.
6. Салабай А.В. Ескізне проектування радіоприймальних пристроїв: навч. Посібник. - Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2012. – 80 с.

	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену здобувачів вищої освіти за ОС «Бакалавр» галузь знань 17 «Електроніка та телекомунікації» спеціальність 171 «Електроніка» ОПП «Електронні технології інтернету речей»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПАЕ 22.02–01–2023
		Стор. 11 з 16	

Електронні вбудовані системи та їх програмування

Основна:

1. Розподілені мікропроцесорні системи: конспект лекцій КПІ ім.Ігоря Сікорського; уклад.: Т.О.Терещенко. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 192 с.
2. Жуйков В.Я., Терещенко Т.О., Петергеря Ю.С. Електронний підручник «Мікропроцесори і мікроконтролери», 2009. Гриф надано Міністерством освіти і науки України (лист No 1.4_18-Г-114 від 10.01.2009 р.).
3. Бабич М. П., Жуков І. А. Комп'ютерна схемотехніка. – Київ: МК-Прес, 2004. – 412 с.

	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену здобувачів вищої освіти за ОС «Бакалавр» галузь знань 17 «Електроніка та телекомунікації» спеціальність 171 «Електроніка» ОПП «Електронні технології інтернету речей»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПАЕ 22.02–01–2023
		Стор. 12 з 16	

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ АТЕСТАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ


Рейтингова система оцінювання (PCO) результатів набутих знань та вмінь здобувачами вищої освіти освітнього ступеня (ОС) «Бакалавр» розроблена відповідно до Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. №1556-VII, «Положення про атестацію випускників Національного авіаційного університету освітньо-кваліфікаційних рівнів (ступенів) бакалавра, спеціаліста, магістра», затвердженого наказом ректора від 05.02.2015 р. № 06/од.

Відповідність рейтингових оцінок за виконання окремих завдань у балах оцінкам за національною шкалою

Виконання завдання №1	Виконання завдання №2	Виконання завдання №3	Оцінка за національною шкалою
27 – 30	27 – 30	36 – 40	Відмінно
23 – 26	23 – 26	30 – 35	Добре
18 – 22	18 – 22	24 – 29	Задовільно
менше 18	менше 18	менше 24	Незадовільно

Виконання окремих завдань атестаційного екзамену здобувачів вищої освіти

Вид навчальної роботи	Максимальна величина рейтингової оцінки (бали)
Виконання завдання № 1	30
Виконання завдання № 2	30
Виконання завдання № 3	40
Усього	100


	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену здобувачів вищої освіти за ОС «Бакалавр» галузь знань 17 «Електроніка та телекомунікації» спеціальність 171 «Електроніка» ОПП «Електронні технології інтернету речей»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПАЕ 22.02–01–2023
		Стор. 13 з 16	

**Шкала оцінювання набутих знань та вмінь здобувачами вищої освіти
ОС «Бакалавр» за підсумками атестації
у формі складання атестаційного екзамену**

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82 – 89	Добре	B	Дуже добре (вище середнього з кількома помилками)
75 – 81		C	Добре (у загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67 – 74	Задовільно	D	Задовільно (непогане виконання, але зі значною кількістю недоліків)
60 – 66		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35 – 59	Незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1 – 34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним складанням екзамену)

**5. ПЕРЕЛІК ДОВІДКОВИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ,
ЯКИМИ ДОЗВОЛЯЄТЬСЯ КОРИСТУВАТИСЬ
ПІД ЧАС АТЕСТАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ**

1. Білінський Й.Й., Огородник К.В., Юкиш М.Й. Електронні системи. – Вінниця: ВНТУ, 2011. – 208 с.

	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену здобувачів вищої освіти за ОС «Бакалавр» галузь знань 17 «Електроніка та телекомунікації» спеціальність 171 «Електроніка» ОПП «Електронні технології інтернету речей»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПАЕ 22.02–01–2023
		Стор. 14 з 16	

ЗРАЗОК
оформлення екзаменаційного білету

(Ф03.01-80)

Національний авіаційний університет
Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
Кафедра електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та інтернету речей

Освітній ступінь «Бакалавр»
Галузь знань 17 «Електроніка та телекомунікації»
Спеціальність 171 «Електроніка»
ОПП «Електронні технології інтернету речей»


ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

1. Поясніть, що таке інерційність електронної системи. Які характеристики системи визначають її швидкодію?
2. Аналіз продуктивності одноктактного процесора.
3. Схеми детекторів частотної модуляції.

Затверджено на засіданні кафедри електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та інтернету речей
Протокол № ____ від «____» _____ 2023 р.

Завідувач кафедри _____

Володимир ШУТКО

	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену здобувачів вищої освіти за ОС «Бакалавр» галузь знань 17 «Електроніка та телекомунікації» спеціальність 171 «Електроніка» ОПП «Електронні технології інтернету речей»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПАЕ 22.02–01–2023
		Стор. 15 з 16	

ЗРАЗОК
оформлення листу підготовки відповідей на екзамені

(Ф03.01-24)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЛИСТ ПІДГОТОВКИ ВІДПОВІДЕЙ НА ЕКЗАМЕНІ

Факультет _____
(найменування)


Випускова кафедра _____
(найменування)

Спеціальність _____
(шифр, найменування)

ОПП _____
(найменування)

Студент _____ курсу _____ групи _____
(прізвище, ініціали) (дата)

Варіант № _____

	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену здобувачів вищої освіти за ОС «Бакалавр» галузь знань 17 «Електроніка та телекомунікації» спеціальність 171 «Електроніка» ОПП «Електронні технології інтернету речей»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПАЕ 22.02–01–2023
		Стор. 16 з 16	

(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 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

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

(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 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				