

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНЕ НЕКОМЕРЦІЙНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»
Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
Кафедра електроніки, робототехніки і технологій
моніторингу та інтернету речей

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукових досліджень
та трансферу технологій

_____ Сергій ГНАТЮК

« ____ » _____ 2025 р.



Система менеджменту якості

**Програма атестаційного екзамену
для здобувачів освітнього ступеня
бакалавра**

Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»

Спеціальність: 153 «Мікро- та наносистемна техніка»

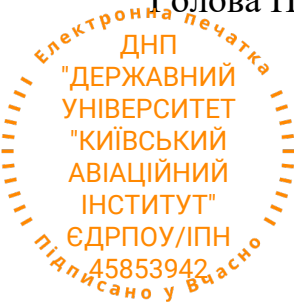
Освітньо-професійна програма: «Фізична та біомедична електроніка»

СМЯ КАІ ПАЕ 22.02 – 01 – 2025

РЕКОМЕНДОВАНО

Науково-методично-редакційною радою
факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
Протокол № 3 від 17 березня 2025 р.

Голова НМРР _____ Олександр КРИВОНОСЕНКО




КИЇВ

Погоджено:

✓ iryna.morozova@npp.kai.edu.ua

✓ roman.odarchenko@npp.kai.edu.ua

	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня бакалавра галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальність: 153 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма: «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ КАІ ПАЕ 22.02–01–2025
		Стор. 2 з 15	

(Ф03.02-113)

Список розробників Програми атестаційного екзамену з освітньо-професійної програми «Фізична та біомедична електроніка» спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка» освітнього ступеня бакалавра

Доцент кафедри електроніки, робототехніки
і технологій моніторингу та інтернету речей
канд. біол. наук _____ Олена КЛЮЧКО

Старший викладач кафедри електроніки,
робототехніки і технологій моніторингу
та інтернету речей _____ Микола БІДНИЙ

Старший викладач кафедри електроніки,
робототехніки і технологій моніторингу
та інтернету речей _____ Євген ІВАНИЦЬКИЙ

Програма атестаційного екзамену обговорена та схвалена на засіданні кафедри електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та інтернету речей
Протокол № 3 від 24 лютого 2025 р.

Завідувач кафедри _____ Ірина МОРОЗОВА

Програма атестаційного екзамену обговорена та схвалена на засіданні НМРР факультету аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
Протокол № 3 від 17 березня 2025 р.

Голова НМРР _____ Олександр КРИВОНОСЕНКО


УЗГОДЖЕНО
Декан ФАЕТ
Гнатук Роман ОДАРЧЕНКО
Сергій Олександрович
ЄДРПОУ/ІПН
45853942
Рівень документа – 36
Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Електронна печатка
ДНП
"ДЕРЖАВНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
ЛІВІВСЬКИЙ
АВІАЦІЙНИЙ
ІНСТИТУТ"
ЄДРПОУ/ІПН
45853942

Погоджено:

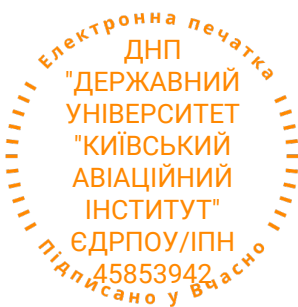
✓ iryna.morozova@npp.kai.edu.ua

✓ roman.odarchenko@npp.kai.edu.ua

	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамєну для здобувачів освітнього ступеня бакалавра галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальність: 153 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма: «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ КАІ ПАЕ 22.02–01–2025
	Стор. 3 з 15		

ЗМІСТ


1. Пояснювальна записка	4
2. Перелік програмних питань з дисциплін, які виносяться на атестаційний екзамєн.....	6
3. Список літератури.....	9
4. Рейтингова система оцінювання виконання завдань атестаційного екзамєну	11
5. Перелік довідкових джерел інформації, якими дозволяється користуватись під час атестаційного екзамєну.....	12
Зразок оформлення екзамєнаційного білету.....	13
Зразок оформлення листу підготовки відповідей на екзамєні.....	14
Форми документів.....	15



Погоджено:

✓ iryna.morozova@npp.kai.edu.ua

✓ roman.odarchenko@npp.kai.edu.ua

	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня бакалавра галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальність: 153 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма: «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ КАІ ПАЕ 22.02–01–2025
		Стор. 4 з 15	

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програму атестаційного екзамену розроблено на основі освітньо-професійної програми «Фізична та біомедична електроніка» та навчальних планів № НБ-2-153-1/21 і № НБ-2-153-1/21-стн підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 153 «Мікро- та наносистемна техніка».

Метою атестаційного екзамену є визначення відповідності результатів навчання здобувачів вищої освіти вимогам освітньої програми «Фізична та біомедична електроніка».

Вимоги до підготовки фахівця. У результаті навчання за ОС «Бакалавр» спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка» здобувачі вищої освіти повинні:

Застосовувати знання принципів дії пристроїв і систем мікро- та наносистемної техніки при їхньому проектуванні та експлуатації (ПРН1).

Застосовувати знання і розуміння математичних методів для розв'язання теоретичних і прикладних задач мікро- та наносистемної техніки (ПРН2).

Застосовувати знання і розуміння фізики, відповідні теорії, моделі та методи для розв'язання практичних задач синтезу пристроїв мікро- та наносистемної техніки (ПРН3).

Оцінювати характеристики та параметри матеріалів пристроїв мікро- та наносистемної техніки, знати та розуміти основи твердотільної та оптичної електроніки, наноелектроніки, електротехніки, аналогової та цифрової схемотехніки, мікропроцесорної техніки (ПРН4).

Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для розв'язання задач проектування та налагодження обладнання геліоенергетики, приладів фізичної та біомедичної електроніки (ПРН5).

Застосовувати навички планування та проведення експерименту для перевірки гіпотез та дослідження явищ мікро- та наноелектроніки, вміння використовувати стандартне обладнання, складати схеми пристроїв, аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати (ПРН6).

Досліджувати характеристики і параметри мікро- та наносистемної техніки, приладів фізичної та біомедичної електроніки з урахуванням цілей дослідження, вимог та специфіки вибраних технічних засобів (ПРН7).


Будувати та ідентифікувати математичні моделі технологічних об'єктів, використовувати їх при розробці нової мікро- та наносистемної техніки та виборі оптимальних рішень (ПРН8).

Проектувати пристрої мікро- та наносистемної техніки відповідно до вимог замовника, у наявних ресурсних обмежень (ПРН9).

Погоджено:

✓ iryna.morozova@npp.kai.edu.ua

✓ roman.odarchenko@npp.kai.edu.ua

	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня бакалавра галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальність: 153 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма: «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ КАІ ПАЕ 22.02–01–2025
		Стор. 5 з 15	

Розробляти технічні засоби діагностування технічного стану мікро- та наносистемної техніки, приладів фізичної та біомедичної електроніки (ПРН10).

Організовувати та проводити планові та позапланові технічні обслуговування, налагодження технологічного устаткування відповідно до поточних вимог виробництва (ПРН11).

Аналізувати нормативно-правові засади впровадження мікро- та наносистемної техніки; оцінювати переваги інженерних розробок, їх екологічність та безпечність (ПРН12).

Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з професійних питань з дотриманням норм сучасної української ділової та професійної мови (ПРН13).

Уміти засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення (ПРН14).

Застосовувати розуміння теорії стохастичних процесів, методи статистичної обробки та аналізу даних при розв'язанні професійних завдань (ПРН15).

Застосовувати розуміння нових фізичних підходів при проектуванні, розробці та експлуатації пристроїв фізичного та біомедичного призначення (ПРН16).

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;
- Положення про організацію освітнього процесу в державному некомерційному підприємстві «Державний університет «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ», затвердженого Вченою радою КАІ 19 грудня 2024 р., протокол № 1;
- Положення про атестацію здобувачів вищої освіти Національного авіаційного університету», затвердженого наказом ректора від 10.05.2023 № 193/од;
- та інших нормативно-правових актів та документів.



Погоджено:

✓ iryna.morozova@npp.kai.edu.ua

✓ roman.odarchenko@npp.kai.edu.ua

	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамєну для здобувачів освітнього ступеня бакалавра галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальність: 153 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма: «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ КАІ ПАЕ 22.02–01–2025
		Стор. 6 з 15	

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


2.1. Мікропроцесорна і мікроконтролерна техніка

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. Основні характеристики процесора мікроконтролерів сімейства PIC.
5. Цифрові сигнальні процесори.
6. Мікропроцесорна система (МПС) з трьома шинами. Призначення системних шин.
7. 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.
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. Основні вузли, що входять до складу мікропроцесорів і мікроконтролерів.
20. Команди передачі управління, команди корекції двійково-десяткових чисел.
21. Призначення основні характеристики ERAM мікроконтролерів сімейства AVR.
22. Яким чином виконується обробка зовнішніх переривань?
23. Класифікація мікроконтролерів.
24. Системи на «жорсткій логіці», переваги та недоліки.
25. Команди віднімання SUB, SBB, DEC: призначення і особливості виконання.

Погоджено:
виконання.

✓ iryna.morozova@npp.kai.edu.ua

✓ roman.odarchenko@npp.kai.edu.ua

	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамєну для здобувачів освітнього ступеня бакалавра галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальність: 153 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма: «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ КАІ ПАЕ 22.02–01–2025
		Стор. 7 з 15	

2.2. Цифрова обробка сигналів та зображень

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.
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 фільтрів з лінійною ФЧХ.
25. Синтез СІХ-фільтрів методом інваріантності імпульсних характеристик.


2.3. Цифрові приймачі біомедичних зображень

1. Біологічний об'єкт як фізична система. Фізичні сигнали від біомедичних систем, які можна реєструвати технічними пристроями та демонструвати у вигляді зображень. Проілюструвати конкретним прикладом реєструючого пристрою та роз'яснити принципи його роботи.
2. Повна шкала електромагнітних коливань, що застосовують у медико-біологічній практиці людини. Розказати про цю шкалу у цілому, її межі, що їх визначає. Проілюструвати на прикладі конкретних фізичних феноменів логіку «фізичне явище-електромагнітні коливання, які йому відповідають-демонстрація у вигляді зображення».

Погоджено:

✓ iryna.morozova@npp.kai.edu.ua

✓ roman.odarchenko@npp.kai.edu.ua

	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня бакалавра галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальність: 153 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма: «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ КАІ ПАЕ 22.02–01–2025
		Стор. 8 з 15	

3. Шкала електромагнітних коливань, що застосовують у медико-біологічній практиці людини. Пояснити співвідношення частота-довжина хвилі на прикладі одного з діапазонів цієї шкали. Одиниці вимірювання частот та довжин хвиль, представлених у шкалі.

4. Шкала електромагнітних коливань, що застосовують у медико-біологічній практиці людини. Фізичні феномени, що визначають існування цієї шкали саме у такому вигляді. Показати на прикладі рентгенівського випромінювання та відповідного фізичного феномену можливість створення технічного пристрою для реєстрації цього випромінювання з утворенням рентгенівських зображень.

5. Моделі цифрових приймачів зображень та їх функціональні вузли (моделі математичні, програмні, фізичні).

6. Основи електронних систем формування цифрових зображень: основні принципи створення таких зображень.

7. Поелементний аналіз і синтез оптичних зображень.

8. Перетворення просторових (оптичних) зображень в електричний сигнал.

9. Перетворення електричних сигналів у просторові (оптичні) зображення.

10. Узагальнена структурна схема електронної системи формування цифрових зображень.

11. Характеристики просторового зображення у біології та медицині. Його особливості. Продемонструвати на прикладі зображень у мікроскопії (тип мікроскопії – на вибір).

12. Люмінісцентна мікроскопія (UV- мікроскопія) та її особливості. Принципи роботи люмінісцентного мікроскопа та утворення зображень у цій системі. Необхідність перетворення люмінісцентного зображення у зображення оптичного діапазону, необхідне для цього обладнання.

13. Мікроскопія оптичного діапазону хвиль, структурна схема оптичного мікроскопа, принципи його роботи та утворення зображень. Застосування кольорових оптичних маркерів у мікроскопії біомедичних об'єктів. Фільтри частот у оптичному діапазоні при створенні зображень таких об'єктів.

14. Електронна мікроскопія біомедичних об'єктів. Схема електронного мікроскопа, принципи його роботи та утворення зображень.

15. Зображення у інфрачервоному (ІЧ) діапазоні хвиль. Їх характеристики та особливості реєстрації. Структурні схеми ІЧ-приймачів. Пристрої охолодження та температурної стабілізації майже всіх електричних багатоелементних приймачів зображень. Роль зображень у інфрачервоному діапазоні у сучасному житті.


16. УЗД-діагностика у медицині, приймачі сигналів та створення зображень при УЗД-діагностиці. Принципи та роль аналізу зображень.

17. Зорова аналітична система людини як визначальний фактор при створенні технічних систем. Повна характеристика усіх складових компонентів системи зору людини.

Погоджено:

✓ iryna.morozova@npp.kai.edu.ua

✓ roman.odarchenko@npp.kai.edu.ua

	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня бакалавра галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальність: 153 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма: «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ КАІ ПАЕ 22.02–01–2025
		Стор. 9 з 15	

18. Поняття про колір. Особливості сприйняття кольору та об'єму. Фотометрія і властивості зорового апарату людини.
19. Геометричне представлення кольору. Система RGB.
20. Зображення у томографічній діагностиці (мозку, судин, пухлин тіла, тощо).
21. Зображення у методах досліджень мозку. Їх особливості, обладнання для реєстрації діяльності мозку та перспективи практичного застосування.
22. Основні параметри телевізійного зображення. Нормування основних параметрів систем і викривлень телевізійних зображень.
23. Викривлення при формуванні електронних зображень – геометричні (координатні) викривлення, полутонові (градаційні) викривлення та ін.
24. Датчики телевізійних сигналів та їх характеристики. Твердотілі фотоелектричні перетворювачі зображення.
25. Датчики телевізійних сигналів та їх характеристики. Приймачі сигналів на основі фотодіодних матриць.

3. СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Мікропроцесорна і мікроконтролерна техніка

Основна:

1. Мікропроцесорна техніка: підручник / Ю.І.Якименко, В.Я.Жуйков, Т.О.Терещенко, Є.І.Сокол, Ю.С.Петергеря; видавництво «Політехніка НТУУ КПІ «Кондор» – 2024. – 440 с.
2. Мікропроцесорна техніка: підручник / В.В.Ткачов, С.М.Проценко, М.В.Козар, В.І.Шевченко; М-во освіти і науки України, НТУ «Дніпровська політехніка». – 2-ге вид., допов. і переробл. – Дніпро: НТУ «ДП». – 2022. – 230 с.
3. Мікроконтролери: Архітектура, програмування та застосування в електромеханіці: навч. посіб. / Ю.С.Гришук. – Харків: НТУ «ХПІ», 2019. – 384 с.
4. Програмування мікроконтролерів AVR: навчальний посібник / С.М.Цирульник, О.Д.Азаров, Л.В.Крупельницький, Т.І.Трояновська. – Вінниця: ВНТУ, 2018. – 111 с.
5. Мікропроцесорні та мікроконтролерні системи: підручник. У 2 ч. Ч.1. Мікропроцесорні системи [Електронний ресурс] / А.О.Новацький. – Електронні тексти державних файлів: 16,7 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2020. – 361 с.

Цифрова обробка сигналів та зображень


Основна:

1. Ущенко Ю.О. Основи та методи цифрової обробки сигналів: від теорії до практики. – Навчальний посібник: Ю.О.Ущенко, В.В.Дрожак, М.С.Гавриляк,

Погоджено:

✓ iryna.morozova@npp.kai.edu.ua

✓ roman.odarchenko@npp.kai.edu.ua

	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамєну для здобувачів освітнього ступеня бакалавра галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальність: 153 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма: «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ КАІ ПАЕ 22.02–01–2025
		Стор. 10 з 15	

- М.В.Талах. – Чернівці: Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, 2021. – 307 с.
- Інтегрований вебсайт книг Gonzalez R. C., Woods R. E. Digital Image Processing та Gonzalez R. C., Woods R. E., Eddins S.L. Digital Image Processing Using MATLAB [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.imageprocessingplace.com/>
 - Blanchet G., Charbit M. Digital signal and image processing using MATLAB®. Vol. 1, Fundamentals. 2-nd ed.: ISTE Ltd and John Wiley & Sons Inc., 2014. – 653 p.
 - Blanchet G., Charbit M. Digital signal and image processing using MATLAB®. Vol. 2, Advances and applications: The Deterministic Case. 2-nd ed.: ISTE Ltd and John Wiley & Sons Inc., 2015. – 287 p.
 - Blanchet G., Charbit M. Digital signal and image processing using MATLAB®. Vol. 3, Advances and applications: The Stochastic Case. 2-nd ed.: ISTE Ltd and John Wiley & Sons Inc., 2015. – 336 p.
 - Рябенький В.М., Солобутко Л.В. Моделювання пристроїв обробки цифрових сигналів. "Кондор", 2021. – 352 с.

Цифрові приймачі біомедичних зображень

Основна:


- Шутко В.М., Шутко М.О., Колганова О.О., Пономарчук О.Д. Методи та засоби стиснення інформації. Навчальний посібник. – Київ, 2012.
- Ємчик Л.Ф. Основи біологічної фізики і медична апаратура. – Київ, Медицина, 2014. – 392 с.
- Мирошніченко С.І. Цифрові приймачі рентгенівських зображень. – Київ, Медицина України, 2014. – 100 с.
- Системи відображення у медицині / Абакумов В.Г., Рибін О.І., Святош Й., Синєкоп Ю.С. Навч.вид. – Київ: АТ «Віпол», 1999. – 312 с.

Додаткова:

- Азнакаєв Е.Г. Біофізика. Підручник. – Київ: НАУ, 2005. – 308 с.
- Ключко О.М. Інформаційні технології у біології та медицині. – Київ: НАУ, 2008. – 252с.
- Патенти, наукові статті Ключко О.М. (у електронному вигляді) – сайт Укрпатенту, профільний Ключко О.М. у Research Gate: <https://www.researchgate.net/profile/Olena-Klyuchko/research>
- Паспортич пристроїв, рекламна продукція останніх розробок цифрових приймачів біомедичних зображень виробництва різних фірм, представлені у Інтернеті (у електронному вигляді).

Погоджено:

- ✓ iryna.morozova@npp.kai.edu.ua
- ✓ roman.odarchenko@npp.kai.edu.ua

	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня бакалавра галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальність: 153 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма: «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ КАІ ПАЕ 22.02–01–2025
		Стор. 11 з 15	

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ АТЕСТАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ

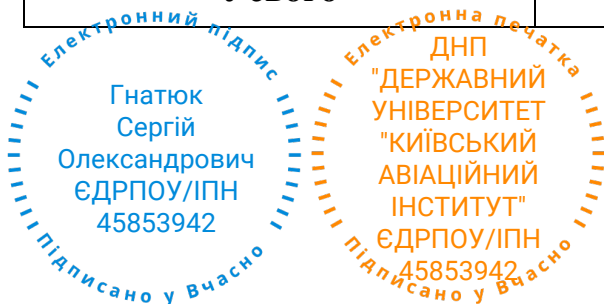
Рейтингова система оцінювання (РСО) результатів набутих знань та вмій здобувачами вищої освіти освітнього ступеня (ОС) «Бакалавр» розроблена відповідно до Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. №1556-VII, “Положення про атестацію випускників Національного авіаційного університету освітньо-кваліфікаційних 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



Погоджено:

- ✓ iryna.morozova@npp.kai.edu.ua
- ✓ roman.odarchenko@npp.kai.edu.ua

	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамєну для здобувачів освітнього ступеня бакалавра галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальність: 153 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма: «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ КАІ ПАЕ 22.02–01–2025
		Стор. 12 з 15	

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

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 екзамєну)


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

1. Аналогова схемотехніка / Л.П.Медяний – Київ: КПІ імені Ігоря Сікорського, 2017. – 177 с.



Погоджено:

- ✓ iryna.morozova@npp.kai.edu.ua
- ✓ roman.odarchenko@npp.kai.edu.ua

	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня бакалавра галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальність: 153 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма: «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ КАІ ПАЕ 22.02–01–2025
		Стор. 13 з 15	

(Ф03.02-114)

**ДЕРЖАВНЕ НЕКОМЕРЦІЙНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»**

Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
Кафедра електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та інтернету речей
Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»
Спеціальність: 153 «Мікро- та наносистемна техніка»
Освітньо-професійна програма: «Фізична та біомедична електроніка»
Освітній ступінь **бакалавра**

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

1. Пам'ять мікропроцесорних систем. ОЗП і ПЗП. Організація ОЗП. Обчислення фізичної адреси.
2. Рекурсивна лінійна дискретна система.
3. Перетворення просторових (оптичних) зображень в електричний сигнал.


Затверджено на засіданні кафедри електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та інтернету речей
Протокол № ___ від «___» _____ 2025 р.

Завідувач кафедри _____ Ірина МОРОЗОВА



Погоджено:

- ✓ iryna.morozova@npp.kai.edu.ua
- ✓ roman.odarchenko@npp.kai.edu.ua

	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня бакалавра галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальність: 153 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма: «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ КАІ ПАЕ 22.02–01–2025
		Стор. 14 з 15	

(Ф03.01-24)

ДЕРЖАВНЕ НЕКОМЕРЦІЙНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ»

ЛИСТ ПІДГОТОВКИ ВІДПОВІДЕЙ НА ЕКЗАМЕНІ

Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
Кафедра електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та інтернету речей
Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»
Спеціальність: 153 «Мікро- та наносистемна техніка»
Освітньо-професійна програма: «Фізична та біомедична електроніка»
Освітній ступінь **бакалавра**


Здобувач _____ курсу _____ групи _____
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ) (дата)

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № _____



Погоджено:

- ✓ iryna.morozova@npp.kai.edu.ua
- ✓ roman.odarchenko@npp.kai.edu.ua

	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня бакалавра галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальність: 153 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма: «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ КАІ ПАЕ 22.02–01–2025
		Стор. 15 з 15	

(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
Гнатюк Сергій Олександрович ЄДРПОУ/ІПН 45853942			
Розробник			
Узгоджено			

Погоджено:

Документ підписано у сервісі Вчасно (початок)

✓ iryna.morozova@npp.kai.edu.ua

✓ roman.odarchenko@npp.kai.edu.ua

Документ підписано у сервісі Вчасно (продовження)

ПРОГРАМА Атестаційного екзамена ОС Бакалавр 153 ФБЕ 2025.pdf

Номер документу: СМЯ КАІ ПАЕ 22.02-01-2025

Документ відправлено: 16:56 18.03.2025

Відправник документу

Електронний підпис

16:56 18.03.2025

ЄДРПОУ/ІПН: 45853942

Юр. назва: ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ

Проректор: Гнатюк Сергій Олександрович

Час перевірки КЕП/ЕЦП: 16:56 18.03.2025

Статус перевірки сертифікату: Сертифікат діє

Серійний номер: 2DBD5940D955E12A0400000900F0200AA740900

Тип підпису: кваліфікований

Тип сертифікату: кваліфікований

Електронна печатка

16:56 18.03.2025

ЄДРПОУ/ІПН: 45853942

Юр. назва: ДНП "ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ"

Власник ключа: ДНП "ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "КИЇВСЬКИЙ АВІАЦІЙНИЙ ІНСТИТУТ"

Час перевірки КЕП/ЕЦП: 16:56 18.03.2025

Статус перевірки сертифікату: Сертифікат діє

Серійний номер: 2DBD5940D955E12A0400000EB8B0200D7350C00

Тип підпису: кваліфікований

Тип сертифікату: кваліфікований