

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	15 «Автоматизація та приладобудування»
Спеціальність	153 «Мікро- та нан осистемна техніка»
ОПП	«Фізична та біомедична електроніка»

СМЯ НАУ ПАЕ 22.02 – 01 – 2023

КИЇВ

	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену здобувачів вищої освіти за ОС «Бакалавр» галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальність 153 «Мікро- та наносистемна техніка» ОПП «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПАЕ 22.02-01-2023
		Стор. 2 з 15	


Програму атестаційного екзамену розробили:

Професор, д.ф.-м.н., професор
кафедри електроніки, робототехніки
і технологій моніторингу
та інтернету речей



Емір АЗНАКАЄВ

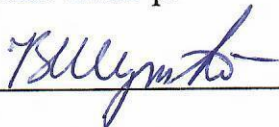
Доцент, к.б.н.
кафедри електроніки, робототехніки
і технологій моніторингу
та інтернету речей



Олена КЛЮЧКО

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.

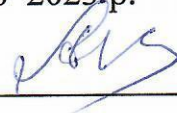
Завідувач кафедри



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

	<p style="text-align: center;">Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену здобувачів вищої освіти за ОС «Бакалавр» галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальність 153 «Мікро- та наносистемна техніка» ОПП «Фізична та біомедична електроніка»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ ПАЕ 22.02–01–2023
		Стор. 3 з 15	

Зміст

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

	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену здобувачів вищої освіти за ОС «Бакалавр» галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальність 153 «Мікро- та наносистемна техніка» ОПП «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПАЕ 22.02-01-2023
		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-стп 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, вміти 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 і наявних ресурсних обмежень (ПРН9).

	<p style="text-align: center;">Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену здобувачів вищої освіти за ОС «Бакалавр»</p> <p>галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальність 153 «Мікро- та наносистемна техніка» ОПП «Фізична та біомедична електроніка»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ ПАЕ 22.02-01-2023
		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;
- 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.

	<p style="text-align: center;">Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену здобувачів вищої освіти за ОС «Бакалавр» галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальність 153 «Мікро- та наносистемна техніка» ОПП «Фізична та біомедична електроніка»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ ПАЕ 22.02-01-2023
		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-десятичних чисел.
21. Призначення і основні характеристики ESRAM мікроконтролерів сімейства AVR.
22. Яким чином виконується обробка зовнішніх переривань?
23. Класифікація мікроконтролерів.
24. Системи на «жорсткій логіці», переваги та недоліки.

	<p style="text-align: center;">Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену здобувачів вищої освіти за ОС «Бакалавр» галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальність 153 «Мікро- та наносистемна техніка» ОПП «Фізична та біомедична електроніка»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ ПАЕ 22.02-01-2023
		Стор. 7 з 15	


25. Команди віднімання SUB, SBB, DEC: призначення і особливості виконання.

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.

	<p>Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену здобувачів вищої освіти за ОС «Бакалавр» галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальність 153 «Мікро- та наносистемна техніка» ОПП «Фізична та біомедична електроніка»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ ПАЕ 22.02-01-2023
		Стор. 8 з 15	

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».

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

	<p style="text-align: center;">Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену здобувачів вищої освіти за ОС «Бакалавр» галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальність 153 «Мікро- та наносистемна техніка» ОПП «Фізична та біомедична електроніка»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ ПАЕ 22.02–01–2023
		Стор. 9 з 15	

охолодження та температурної стабілізації матричних 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.

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 [Електронний ресурс] : підручник для студентів спеціальності «Електроніка» / В.Я.Жуйков, Т.О.Терещенко, Ю.С.Ямненко, А.В.Заграничний; НТУУ «КПІ»; ред. О.В.Борисов. – Електронні текстові дані (1 файл: 6,28 Мбайт). – Київ: НТУУ «КПІ», 2016. – 440 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/18969>.
2. Колонтаєвський Ю.П. Конспект лекцій з дисципліни «Мікропроцесорна техніка» (для студентів, які навчаються за напрямом 6.050701 – Електротехніка та електротехнології всіх форм навчання)/ Ю.П.Колонтаєвський; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М.Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 78 с.
3. Мікроконтролери: Архітектура, програмування та застосування в електромеханіці: навч. посіб. / Ю.С. Грищук. – Харків: НТУ «ХПІ», 2019. – 384 с.

	<p>Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену здобувачів вищої освіти за ОС «Бакалавр» галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальність 153 «Мікро- та наносистемна техніка» ОПП «Фізична та біомедична електроніка»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ ПАЕ 22.02-01-2023
		Стор. 10 з 15	

4. Спеціалізовані мікроконтролерні системи. Теорія і практика: С71 Підручник / Є.І.Сокол, І.Ф.Домнін, О.М.Рисований та ін. – Харків: НТУ “ХПІ”, 2007. – 252 с.
5. Глухов О.В., Кравчук О.О., Левченко Є.В. Вивчення властивостей мікроконтролерів і електронних систем на базі платформи Ардуіно: навч. посібник для студентів ВНЗ. Харків: ХНУРЕ, 2019. – 192 с.

Цифрова обробка сигналів та зображень

Основна:

1. Цифрова обробка сигналів в телекомунікаційних системах: підручник / Г.Г.Бортник, В.М.Кичак. – Вінниця: ВНТУ, 2014.
2. Навчальний посібник / А.Й.Наконечний, Р.А.Наконечний, В.А.Павлиш. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. – 368 с.
3. Рибальченко М.О., Єгоров О.П., Зворикін В.Б. Цифрова обробка сигналів.
4. Навчальний посібник. – Дніпро: НМетАУ, 2018. – 79 с.


Цифрові приймачі біомедичних зображень

Основна:

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

Додаткова:

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

	Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену здобувачів вищої освіти за ОС «Бакалавр» галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальність 153 «Мікро- та наносистемна техніка» ОПП «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПАЕ 22.02–01–2023
		Стор. 11 з 15	

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 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальність 153 «Мікро- та наносистемна техніка» ОПП «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПАЕ 22.02-01-2023
		Стор. 12 з 15	


**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. Гольденберг Л. М., Матюшкин Б. Д., Поляк М.Н. Цифровая обработка сигналов. Справочник, 1985. – 312 с.

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

	<p>Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену здобувачів вищої освіти за ОС «Бакалавр» галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальність 153 «Мікро- та наносистемна техніка» ОПП «Фізична та біомедична електроніка»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ ПАЕ 22.02–01–2023
		Стор. 13 з 15	

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 15 «Автоматизація та приладобудування»
Спеціальність 153 «Мікро- та наносистемна техніка»
ОПП «Фізична та біомедична електроніка»

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 «___» _____ 2023 р.

Завідувач кафедри _____ Володимир ШУТКО

	<p>Система менеджменту якості Програма атестаційного екзамену здобувачів вищої освіти за ОС «Бакалавр» галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальність 153 «Мікро- та наносистемна техніка» ОПП «Фізична та біомедична електроніка»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ ПАЕ 22.02–01–2023
		Стор. 14 з 15	

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 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальність 153 «Мікро- та наносистемна техніка» ОПП «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПАЕ 22.02-01-2023
		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
Розробник				
Узгоджено				