

(Ф 03.02-112)

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

« _____ » _____ 2024 р.



Система менеджменту якості

**Програма кваліфікаційного екзамену
для здобувачів освітнього ступеня
магістра**

Галузь знань: 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»
Спеціальність: 176 «Мікро- та наносистемна техніка»
Освітньо-професійна програма: «Фізична та біомедична електроніка»

СМЯ НАУ ПKE 22.02 – 01 – 2024


РЕКОМЕНДОВАНО

Науково-методично-редакційною радою
Факультету аеронавігації, електроніки та
телекомунікацій

протокол № _____ від « _____ » _____ 2024 р.

Голова НМРР _____ Олександр КРИВОНОСЕНКО

КИЇВ

	Система менеджменту якості Програма кваліфікаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня магістра галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальність 176 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа СМЯ НАУ ПКЕ 22.02 – 01 – 2024
	Стор. 2 з 28	

(Ф 03.02-113)

Список розробників Програми кваліфікаційного екзамену з освітньо-професійної програми «Фізична та біомедична електроніка» спеціальності 176 «Мікро- та наносистемна техніка» освітнього ступеня магістра

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

Емір АЗНАКАЄВ

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

Олександр МЕЛЬНИК

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

Олександра МІРОШНИЧЕНКО

Програма кваліфікаційного екзамену обговорена та схвалена на засіданні кафедри електроніки,
 робототехніки і технологій моніторингу та інтернету речей
 Протокол № _____ від «___» _____ 2024 р.

Завідувач кафедри _____

Ірина МОРОЗОВА

Програма кваліфікаційного екзамену обговорена та схвалена на засіданні НМРР факультету
 аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
 Протокол № _____ від «___» _____ 2024 р.

Голова НМРР _____

Олександр КРИВОНОСЕНКО

УЗГОДЖЕНО


В.о. декана факультету аеронавігації,
 електроніки та телекомунікацій

_____ Роман ОДАРЧЕНКО
 «___» _____ 2024 р.

Рівень документа – 3б


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник

	<p>Система менеджменту якості Програма кваліфікаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня магістра галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальність 176 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма «Фізична та біомедична електроніка»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ ПКЕ 22.02 – 01 – 2024
		Стор. 3 з 28	

Зміст

1. Пояснювальна записка	4
2. Перелік програмних питань з дисциплін, які виносяться на екзамен...	5
3. Список літератури.....	20
4. Рейтингова система оцінювання.....	21
5. Перелік довідкових джерел інформації, якими дозволяється користуватись здобувачу під час екзамену.....	24
Форми документів.....	27

	Система менеджменту якості Програма кваліфікаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня магістра галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальність 176 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПКЕ 22.02 – 01 – 2024
	Стор. 4 з 28		

1. Пояснювальна записка

Програму кваліфікаційного екзамену розроблено на основі навчального плану № НМ-2-176/23 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Магістр» зі спеціальності» 176 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійної програми «Фізична та біомедична електроніка».

Мета екзамену – встановлення відповідності результатів навчання здобувачів вищої освіти вимогам освітньої програми.

Вимоги до підготовки здобувача вищої освіти:

Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або наукові задачі під час проектування, виготовлення і дослідження мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у бізнес-проектах (ПРН1).

Визначати напрями, розробляти і реалізовувати проекти модернізації виробництва мікро- та наносистемної техніки з урахуванням технічних, економічних, правових, соціальних та екологічних аспектів (ПРН2).

Оптимізувати конструкції систем, пристроїв та компонентів мікро- та наносистемної техніки, а також технології їх виготовлення (ПРН3).

Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері мікро- та наноелектроніки, для розв'язування складних задач професійної діяльності (ПРН4).

Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері мікро- та наноелектроніки, презентації результатів досліджень та інноваційних проектів (ПРН5).

Розробляти вироби та компоненти мікро- та наносистемної техніки, враховуючі вимоги до їх характеристик, технологічні та ресурсні обмеження; використовувати сучасні інструменти автоматизації проектування (ПРН6).


Розв'язувати задачі синтезу та аналізу приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки (ПРН7).

Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її (ПРН8).

Забезпечувати якість виробництва; обирати технології, що гарантують отримання необхідних характеристик твердотільних пристроїв; застосовувати сучасні методи контролю мікро- та наносистемної техніки. (ПРН9).

Забезпечувати професійний розвиток членів колективу з урахуванням світового досвіду і вимог до персоналу в сфері розробки та експлуатації мікро- та наноелектронних систем (ПРН10).

Досліджувати процеси у мікро- та наноелектронних системах, приладах й компонентах з використанням сучасних експериментальних методів та

	Система менеджменту якості Програма кваліфікаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня магістра галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальність 176 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПКЕ 22.02 – 01 – 2024
	Стор. 5 з 28		

обладнання, здійснювати статистичну обробку та аналіз результатів експериментів. (ПРН11).

Будувати і досліджувати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів та процесів мікро- та наноелектроніки. (ПРН12).

Керувати складними робочими процесами у сфері виробництва та/або досліджень мікро- та наноелектронних систем, об'єктивно оцінювати результати діяльності колективу та окремих працівників, визначати заходи щодо покращення результатів діяльності. (ПРН13).

Координувати роботу колективів виконавців для проведення наукових досліджень, проектування, розроблення, аналізу, розрахунку, моделювання, виробництва та тестування мікро- та наносистемної техніки (ПРН14).

Забезпечувати захист інтелектуальної власності, комерціалізацію результатів науково -дослідної, винахідницької та проектної діяльності (ПРН15).

Вміння до математичного та імітаційного комп'ютерного моделювання мультифізичних процесів в мікро- та наноелектронних системах (ПРН16).

Кваліфікаційний екзамен проводиться після повного закінчення здобувачами теоретичного курсу навчання і практичної підготовки перед початком виконання кваліфікаційної роботи.

Кваліфікаційний екзамен проводиться з дисциплін:


- «Діагностично-лікувальні комплекси»;
- «Біофізика та біоінформатика»;
- «Методологія прикладних досліджень у сфері мікро- та наносистемної техніки».

2. Перелік програмних питань з дисциплін, які виносяться на екзамен

2.1. Теоретична частина

Дисципліна «Діагностично -лікувальні комплекси»


1. Приведіть та опишіть класифікацію медичної техніки. Її задачі.
2. Що розуміють під поняттям інформації в медичній діагностиці? За якими показниками оцінюють методи медичної діагностики?
3. Що таке чутливість методу діагностики? Докладно опишіть.
4. Що таке специфічність методу діагностики? Докладно опишіть.
5. Що таке точність методу діагностики? Докладно опишіть.
6. Що таке електрокардіографія? Опишіть її принципи.
7. Як класифікуються електроди для ЕКГ?
8. Приведіть класифікацію електрокардіографів.
9. Опишіть роботу блоку підсилення біосигналу в електрокардіографі.
10. Опишіть роботу блоку запису сигналу на паперову стрічку.

	<p>Система менеджменту якості Програма кваліфікаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня магістра галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальність 176 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма «Фізична та біомедична електроніка»</p>	<p>Шифр документа</p>	<p>СМЯ НАУ ПКЕ 22.02 – 01 – 2024</p>
	<p>Стор. 6 з 28</p>		

11. Опишіть принцип роботи системи електроживлення електрокардіографа.
12. Опишіть принцип роботи зарядного пристрою електрокардіографа.
13. Що таке електрокардіостимулятори? Які є типи ЕКС?
14. Як класифікуються електроди елктрокардіостимуляторів?
15. Що таке частотно-адаптивна електрокардіостимуляція? Опишіть основні принципи її роботи.
16. Що таке багато фокусна електрокардіостимуляція?
17. Яку інформацію можна отримати з електрокардіостимуляторів?
18. Приведіть і опишіть схему мультипрограмованого однокамерного ЕКС.
19. Наведіть класифікацію пульсоксиметрів.
20. Наведіть будову пульсоксиметрів.
21. Які фактори впливають на точність пульсоксиметрії?
22. Опишіть принцип роботи апарату для візіометрії.
23. Опишіть принцип роботи апарату для автокераторефрактометрії.
24. Опишіть принцип роботи апарату для оптичної когерентної томографії ока.
25. Опишіть принцип роботи та будову слухових апаратів (системи електроакустичної корекції).
26. Опишіть принцип роботи та будову кохлеарного імпланту.
27. Опишіть принцип дії електричних стимуляторів, що стимулюють м'язову активність.
28. Опишіть принцип дії діагностичного методу і будову апарату для реографії .
29. Опишіть принцип дії та будову апарату для магнітокардіографії.
30. Опишіть принцип дії та будову апарату для магнітоенцефалографії.

Дисципліна «Біофізика та біоінформатика»


1. Наведіть та опишіть біомедичні бази даних і інформаційні ресурси.
2. Дайте визначення предмету геноміки та біоінформатики.
3. Дайте аналіз геномів різних організмів.
4. Опишіть біомедичні бази даних.
5. Сформулюйте основні особливості пошуку гомологів.
6. Опишіть процес обробки інформації і біомедичні банки даних.
7. Опишіть біомедичні дані та їх характеристики. Метадані.
8. Сформулюйте основні особливості парного вирівнювання біологічних послідовностей.
9. Сформулюйте основні особливості множинного вирівнювання біологічних послідовностей,
10. Наведіть комп'ютерні пошукові програми.

	<p>Система менеджменту якості Програма кваліфікаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня магістра галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальність 176 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма «Фізична та біомедична електроніка»</p>	<p>Шифр документа</p>	<p>СМЯ НАУ ПКЕ 22.02 – 01 – 2024</p>
	<p>Стор. 7 з 28</p>		

11. Наведіть банки даних біологічних послідовностей.
12. Дайте визначення генів та генетичного коду.
13. Опишіть технологію збору біотехнічних даних.
14. Опишіть застосування методів біоінформатики для дослідження білків.
15. Опишіть властивості ферментів, їх структуру та функції.
16. Наведіть методологію порівняння біологічних послідовностей.
17. Наведіть використання біоінформатики при дослідженні хвороби людини.
18. Наведіть основні характеристики геному людини.
19. Опишіть генетичні основи захворювань.
20. Наведіть інформацію про хромосомні хвороби.
21. Опишіть генетичні хвороби та типи спадкових генетичних хвороб.
22. Надайте відомості про будову і властивості вірусів.
23. Опишіть механізм процесу інфікування.
24. Наведіть класифікацію вірусів.
25. Опишіть властивості стовбурових клітин.
26. Наведіть молекулярно-біологічні методи вивчення стовбурових клітин.
27. Опишіть процес відновлення тканин.
28. Опишіть застосування трансгенних технологій в біомедицині.
29. Наведіть та опишіть інструментальні методи біомедичних досліджень.
30. Наведіть відомості про локалізацію білків і нуклеїнових кислот у клітині.

**Дисципліна «Методологія прикладних досліджень у сфері
мікро- та наносистемної техніки»**

1. Дайте визначення науки та опишіть її функції.
2. Сформулюйте основні особливості розвитку сучасної науки.
3. Опишіть взаємовідносини науки і виробництва.
4. Наведіть та опишіть методи дослідження.
5. Наведіть та опишіть основні особливості та способи наукового пошуку.
6. Наведіть та опишіть класифікацію науково-дослідних робіт.
7. Дайте визначення наукового напрямку, проблеми, питання.
8. Наведіть вимоги, що пред'являються до наукової теми.
9. Дайте визначення первинних документів й видання.
10. Дайте визначення вторинних документів й видання.
11. Дайте визначення універсальної десятикової класифікації.

	Система менеджменту якості Програма кваліфікаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня магістра галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальність 176 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПКЕ 22.02 – 01 – 2024
	Стор. 8 з 28		

12. Опишіть застосування комп'ютерної мережі Internet у пошуку наукової інформації.

13. Опишіть організацію роботи з науковою літературою.

14. Дайте визначення наукового реферату.

15. Дайте визначення наукового огляду.

16. Наведіть та опишіть основні задачі теоретичних досліджень.

17. Наведіть та опишіть стадії теоретичного дослідження.

18. Наведіть та опишіть методи теоретичних досліджень.

19. Опишіть особливості вибору математичної моделі ймовірнісних об'єктів.

20. Опишіть застосування для розв'язання математичних задач методу перетворень.

21. Опишіть застосування ймовірнісно-статистичних методів досліджень.

22. Дайте визначення кореляційного аналізу.

23. Дайте визначення спектрального аналізу.

24. Поясніть суть автоматизації наукових досліджень.

25. Сформулюйте означення та суть експериментальних досліджень.

26. Наведіть та опишіть класифікацію типів експериментів.

27. Дайте визначення, що таке лабораторія, та наведіть її різновиди.

28. Наведіть графічне зображення результатів експериментів функціональною залежністю виду $y = f(x)$.

29. Наведіть графічне зображення результатів експериментів функціональною залежністю виду $b = f(x, y, z)$.


30. Наведіть та опишіть основні принципи оформлення результатів наукової роботи.

2.2. Практична частина

Дисципліна «Діагностично-лікувальні комплекси»

1. Визначте з кардіограми частоту та тип ритму серцебиття. Чи ритмічна робота серця? Чи правильна форма зубців на електрокардіограмі? Швидкість протяжності стрічки 25 мм/с.



	<p>Система менеджменту якості Програма кваліфікаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня магістра галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальність 176 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма «Фізична та біомедична електроніка»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ ПКЕ 22.02 – 01 – 2024
		Стор. 9 з 28	

2. Визначте з кардіограми частоту та тип ритму серцебиття. Чи ритмічна робота серця? Чи правильна форма зубців на електрокардіограмі? Швидкість протяжності стрічки 25 мм/с.



3. Визначте з кардіограми частоту та тип ритму серцебиття. Чи ритмічна робота серця? Чи правильна форма зубців на електрокардіограмі? Швидкість протяжності стрічки 25 мм/с.



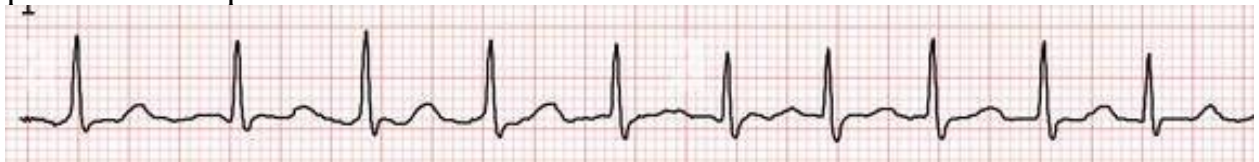
4. Визначте з кардіограми частоту та тип ритму серцебиття. Чи ритмічна робота серця? Чи правильна форма зубців на електрокардіограмі? Швидкість протяжності стрічки 25 мм/с.




5. Визначте з кардіограми частоту та тип ритму серцебиття. Чи ритмічна робота серця? Чи правильна форма зубців на електрокардіограмі? Швидкість протяжності стрічки 25 мм/с.

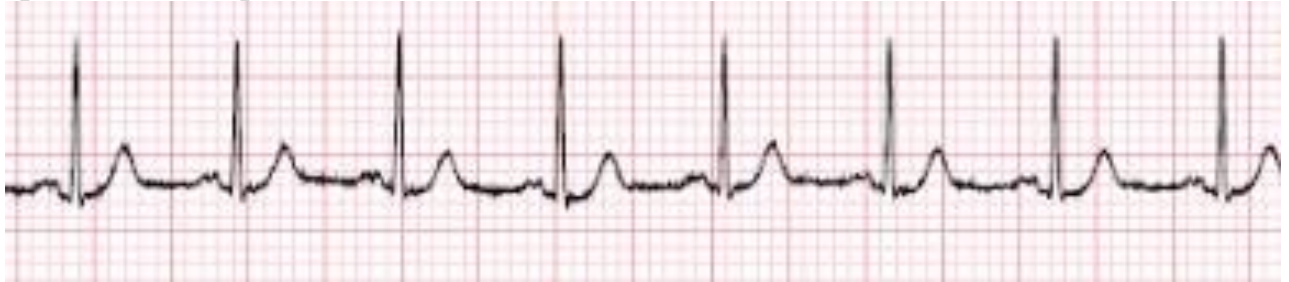


6. Визначте з кардіограми частоту та тип ритму серцебиття. Чи ритмічна робота серця? Чи правильна форма зубців на електрокардіограмі? Швидкість протяжності стрічки 25 мм/с.



	<p style="text-align: center;">Система менеджменту якості Програма кваліфікаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня магістра галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальність 176 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма «Фізична та біомедична електроніка»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ ПКЕ 22.02 – 01 – 2024
		Стор. 10 з 28	

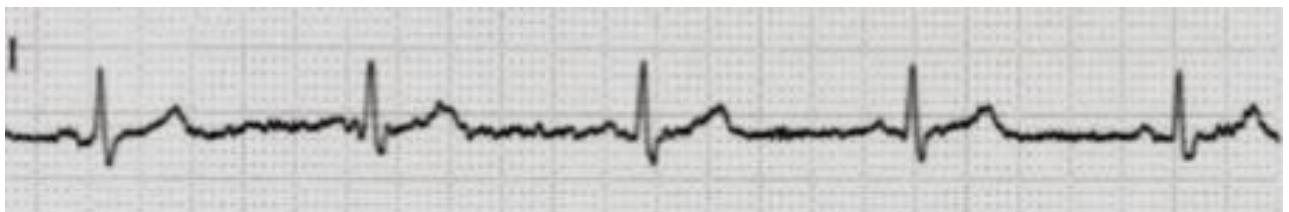
7. Визначте з кардіограми частоту та тип ритму серцебиття. Чи ритмічна робота серця? Чи правильна форма зубців на електрокардіограмі? Швидкість протяжності стрічки 25 мм/с.



8. Визначте з кардіограми частоту та тип ритму серцебиття. Чи ритмічна робота серця? Чи правильна форма зубців на електрокардіограмі? Швидкість протяжності стрічки 25 мм/с.



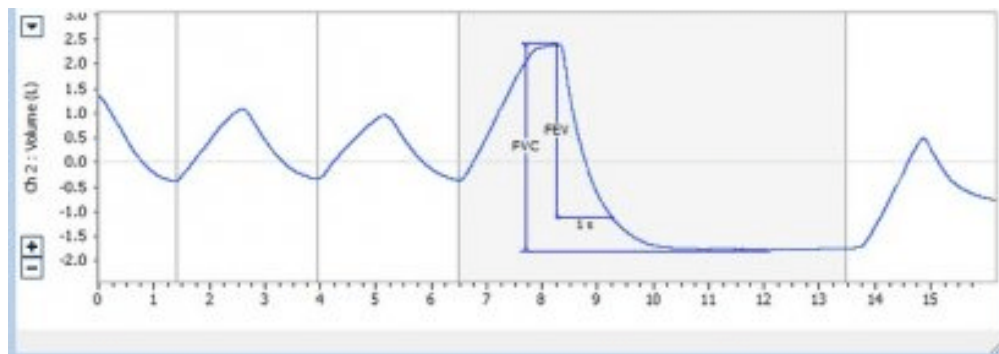
9. Визначте з кардіограми частоту та тип ритму серцебиття. Чи ритмічна робота серця? Чи правильна форма зубців на електрокардіограмі? Швидкість протяжності стрічки 25 мм/с.



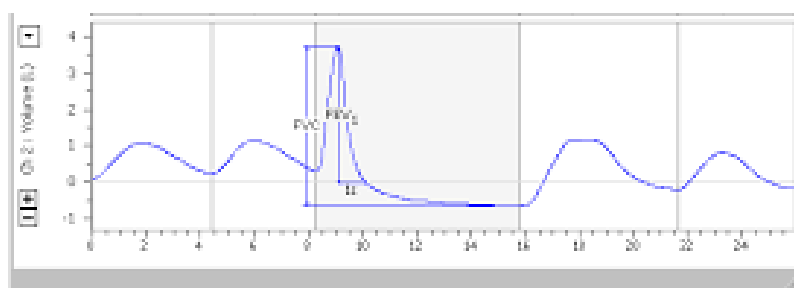
10. Визначте з кардіограми частоту та тип ритму серцебиття. Чи ритмічна робота серця? Чи правильна форма зубців на електрокардіограмі? Швидкість протяжності стрічки 25 мм/с.



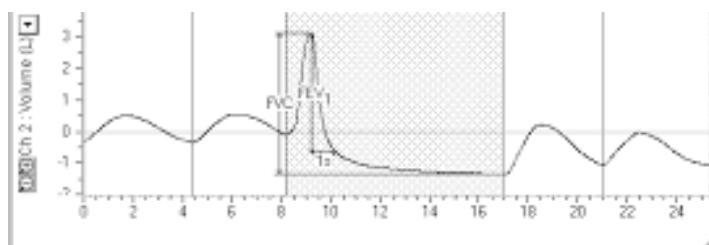
11. Визначити по спірограмі наступні параметри легень: Життєвий об'єм легень, дихальний об'єм, резервний об'єм вдиху та резервний об'єм видиху.



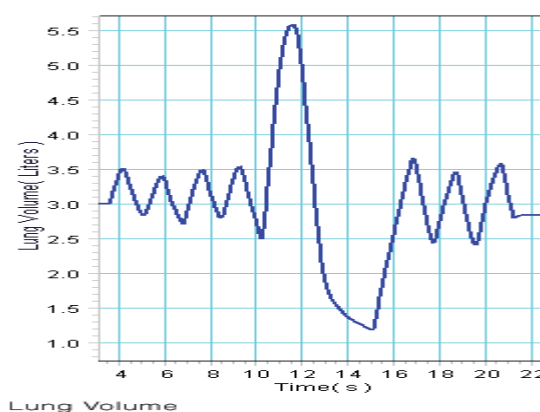
12. Визначити по спірограмі наступні параметри легень: Життєвий об'єм легень, дихальний об'єм, резервний об'єм вдиху та резервний об'єм видиху.



13. Визначити по спірограмі наступні параметри легень: Життєвий об'єм легень, дихальний об'єм, резервний об'єм вдиху та резервний об'єм видиху.

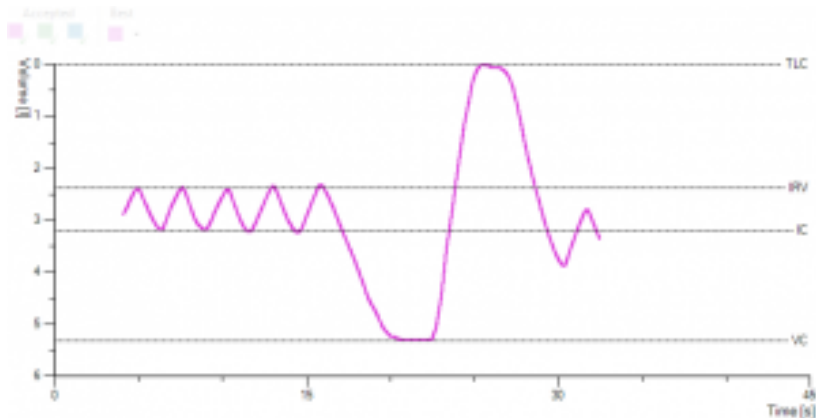


14. Визначити по спірограмі наступні параметри легень: Життєвий об'єм легень, дихальний об'єм, резервний об'єм вдиху та резервний об'єм видиху.

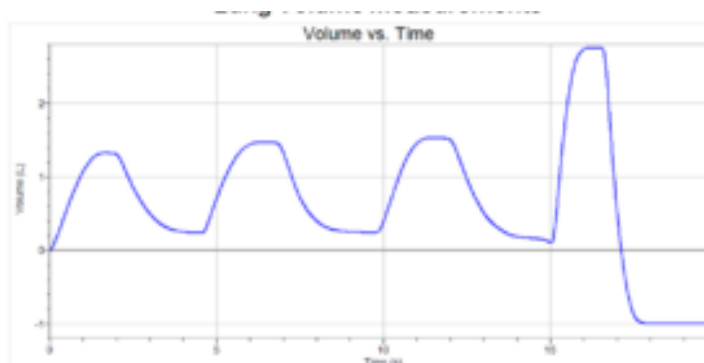




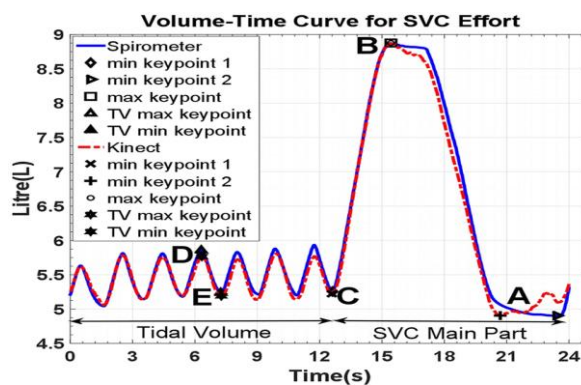
15. Визначити по спірограмі наступні параметри легень: Життєвий об'єм легень, дихальний об'єм, резервний об'єм вдишу та резервний об'єм видиху.



16. Визначити по спірограмі наступні параметри легень: Життєвий об'єм легень, дихальний об'єм, резервний об'єм вдишу та резервний об'єм видиху.



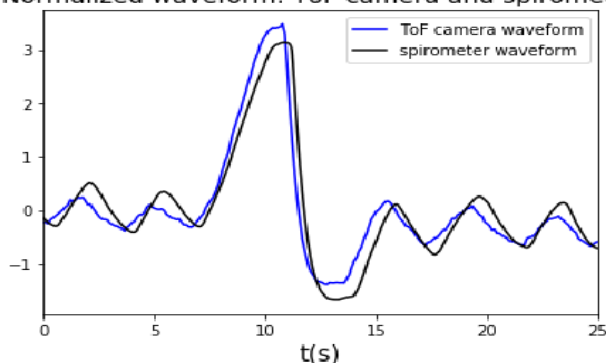
17. Визначити по спірограмі наступні параметри легень: Життєвий об'єм легень, дихальний об'єм, резервний об'єм вдишу та резервний об'єм видиху.



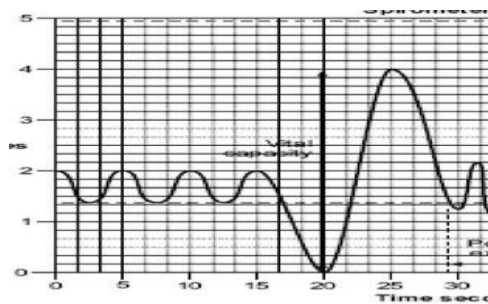
18. Визначити по спірограмі наступні параметри легень: Життєвий об'єм легень, дихальний об'єм, резервний об'єм вдишу та резервний об'єм видиху.



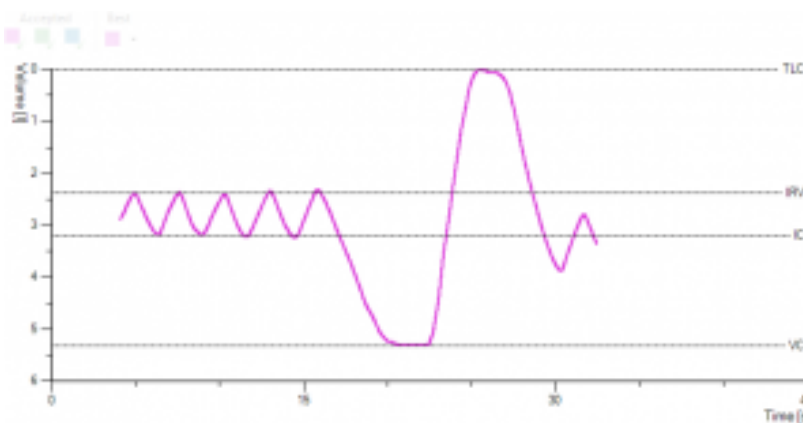
Normalized waveform: ToF camera and spirometer



19. Визначити по спірограмі наступні параметри легень: Життєвий об'єм легень, дихальний об'єм, резервний об'єм вдиху та резервний об'єм видиху.




20. Визначити по спірограмі наступні параметри легень: Життєвий об'єм легень, дихальний об'єм, резервний об'єм вдиху та резервний об'єм видиху.



21. Визначити діагностичну чутливість, специфічність, ефективність тестів

Дослідження	Пацієнти	Результати досліджень	
		позитивні	негативні
Антаядерні антитіла	НХ	7 (III)	13 (III)
	Х	2 (III)	15 (II)

	Система менеджменту якості Програма кваліфікаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня магістра галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальність 176 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПКЕ 22.02 – 01 – 2024
	Стор. 14 з 28		

22. Визначити діагностичну чутливість, специфічність, ефективність тестів

Дослідження	Пацієнти	Результати досліджень	
		позитивні	негативні
Антинеітрофільне цитоплазматичне антитіло	НХ	10 (III)	20 (IИ)
	Х	2 (III)	7 (IИ)

23. Визначити діагностичну чутливість, специфічність, ефективність тестів

Дослідження	Пацієнти	Результати досліджень	
		позитивні	негативні
Антитіло до двоспиральної ДНК	НХ	13 (III)	0 (IИ)
	Х	0 (III)	3 (IИ)

24. Визначити діагностичну чутливість, специфічність, ефективність тестів


Дослідження	Пацієнти	Результати досліджень	
		позитивні	негативні
Шкірний тест на похідне очищеного білка	НХ	10 (III)	1 (IИ)
	Х	1 (III)	1 (IИ)

25. Визначити діагностичну чутливість, специфічність, ефективність тестів

Дослідження	Пацієнти	Результати досліджень	
		позитивні	негативні
Ревматоїдні фактори	НХ	4 (III)	4 (IИ)
	Х	1 (III)	1 (IИ)

26. Визначити діагностичну чутливість, специфічність, ефективність тестів

Дослідження	Пацієнти	Результати досліджень	
		позитивні	негативні
Кріоглобулін	НХ	50 (III)	1 (IИ)
	Х	3 (III)	2 (IИ)

	Система менеджменту якості Програма кваліфікаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня магістра галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальність 176 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПКЕ 22.02 – 01 – 2024
	Стор. 15 з 28		

27. Визначити діагностичну чутливість, специфічність, ефективність тестів

Дослідження	Пацієнти	Результати досліджень	
		позитивні	негативні
Антядерні антитіла	НХ	8 (III)	15 (IИ)
	X	1 (III)	4 (IИ)

28. Визначити діагностичну чутливість, специфічність, ефективність тестів

Дослідження	Пацієнти	Результати досліджень	
		позитивні	негативні
Антинейтрофільне цитоплазматичне антитіло	НХ	12 (III)	22 (IИ)
	X	2 (III)	7 (IИ)

29. Визначити діагностичну чутливість, специфічність, ефективність тестів

Дослідження	Пацієнти	Результати досліджень	
		позитивні	негативні
Антитіло до двоспіральної ДНК	НХ	13 (III)	10 (IИ)
	X	1 (III)	3 (IИ)

30. Визначити діагностичну чутливість, специфічність, ефективність тестів

Дослідження	Пацієнти	Результати досліджень	
		позитивні	негативні
Шкірний тест на похідне очищеного білка	НХ	3 (III)	15 (IИ)
	X	16 (III)	2 (IИ)


Дисципліна «Методологія прикладних досліджень у сфері мікро- та наносистемної техніки»

1. Виконано вимірювання двох фізичних величин. Отримані дані наведені в таблиці:

x	12,4	12,5	13,8	14,6	14,9	16,2	18,4	19,2	20,4	21,5	22,6
y	59	62	67	81	94	96	104	106	124	125	130

Розрахувати коефіцієнти лінійної регресії $y = ax + b$.

2. Виконано вимірювання двох фізичних величин. Отримані дані наведені в таблиці:

	Система менеджменту якості Програма кваліфікаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня магістра галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальність 176 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПКЕ 22.02 – 01 – 2024
	Стор. 16 з 28		

x	15,4	15,5	16,9	17,6	17,7	19,2	20,4	22,2	22,4	23,5	24,6
y	89	91	95	101	114	126	131	139	144	145	146

Розрахувати коефіцієнти лінійної регресії $y = ax + b$.

3. Виконано вимірювання двох фізичних величин. Отримані дані наведені в таблиці:

x	12,8	12,1	14,3	14,6	15,9	17,3	19,4	19,5	20,9	21,8	22,9
y	68	53	77	85	81	101	117	125	125	134	142

Розрахувати коефіцієнти лінійної регресії $y = ax + b$.

4. Виконано вимірювання двох фізичних величин. Отримані дані наведені в таблиці:

x	10,4	10,5	11,8	12,6	12,9	14,2	16,4	17,3	18,4	24,5	28,3
y	64	72	75	81	94	106	111	119	124	125	132

Розрахувати коефіцієнти лінійної регресії $y = ax + b$.

5. Виконано вимірювання двох фізичних величин. Отримані дані наведені в таблиці:

x	15,4	15,5	16,8	17,9	17,9	19,2	21,4	22,3	24,4	26,5	28,1
y	93	95	96	111	124	136	141	157	156	159	164

Розрахувати коефіцієнти лінійної регресії $y = ax + b$.

6. Виконано вимірювання двох фізичних величин. Отримані дані наведені в таблиці:

x	13,8	14,1	15,3	16,6	16,9	18,3	21,4	22,5	21,9	23,9	25,1
y	83	92	96	101	110	120	131	142	149	159	168

Розрахувати коефіцієнти лінійної регресії $y = ax + b$.

7. Виконано вимірювання двох фізичних величин. Отримані дані наведені в таблиці:

x	13,4	13,5	14,8	15,6	16,9	17,2	19,4	20,1	21,4	22,6	23,8
y	86	92	98	104	116	117	121	129	149	147	160

Розрахувати коефіцієнти лінійної регресії $y = ax + b$.

8. Виконано вимірювання двох фізичних величин. Отримані дані наведені в таблиці:

x	12,4	12,5	13,8	14,6	14,9	16,2	18,4	19,2	20,4	21,5	22,8
y	89	91	95	101	114	126	131	139	144	145	149


Розрахувати коефіцієнти лінійної регресії $y = ax + b$.

9. Виконано вимірювання двох фізичних величин. Отримані дані наведені в таблиці:

x	12,8	12,1	14,3	14,6	15,9	17,3	19,4	19,5	20,9	21,8	22,8
y	88	93	97	105	111	121	139	144	147	154	164

Розрахувати коефіцієнти лінійної регресії $y = ax + b$.

10. Виконано вимірювання двох фізичних величин. Отримані дані наведені в таблиці:

	Система менеджменту якості Програма кваліфікаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня магістра галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальність 176 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма «Фізична та біомедична електроніка»							Шифр документа	СМЯ НАУ ПКЕ 22.02 – 01 – 2024
	Стор. 17 з 28								

x	12,4	12,5	13,8	14,6	14,9	16,2	18,4	19,2	20,4	21,5	22,7
y	89	91	95	101	114	126	131	139	144	145	158

Розрахувати коефіцієнти лінійної регресії $y = ax + b$.

11. Результати вимірювань значень двох випадкових величин ξ і η наведені в таблиці, де через x позначені значення випадкової величини ξ , а через y - значення випадкової величини η :

x	12,4	12,5	13,8	14,6	14,9	16,2	18,4	19,2	20,4	21,5	22,7
y	89	91	95	101	114	126	131	139	144	145	158

Знайти оцінку коефіцієнта $r_{\xi\eta}$ кореляції цих випадкових величин.

12. Результати вимірювань значень двох випадкових величин ξ і η наведені в таблиці, де через x позначені значення випадкової величини ξ , а через y - значення випадкової величини η :

x	12,8	12,1	14,3	14,6	15,9	17,3	19,4	19,5	20,9	21,8	22,8
y	88	93	97	105	111	121	139	144	147	154	164

Знайти оцінку коефіцієнта $r_{\xi\eta}$ кореляції цих випадкових величин.

13. Результати вимірювань значень двох випадкових величин ξ і η наведені в таблиці, де через x позначені значення випадкової величини ξ , а через y - значення випадкової величини η :

x	12,4	12,5	13,8	14,6	14,9	16,2	18,4	19,2	20,4	21,5	22,8
y	89	91	95	101	114	126	131	139	144	145	149

Знайти оцінку коефіцієнта $r_{\xi\eta}$ кореляції цих випадкових величин.

14. Результати вимірювань значень двох випадкових величин ξ і η наведені в таблиці, де через x позначені значення випадкової величини ξ , а через y - значення випадкової величини η :

x	13,4	13,5	14,8	15,6	16,9	17,2	19,4	20,1	21,4	22,6	23,8
y	86	92	98	104	116	117	121	129	149	147	160

Знайти оцінку коефіцієнта $r_{\xi\eta}$ кореляції цих випадкових величин.


15. Результати вимірювань значень двох випадкових величин ξ і η наведені в таблиці, де через x позначені значення випадкової величини ξ , а через y - значення випадкової величини η :

x	13,8	14,1	15,3	16,6	16,9	18,3	21,4	22,5	21,9	23,9	25,1
y	83	92	96	101	110	120	131	142	149	159	168

Знайти оцінку коефіцієнта $r_{\xi\eta}$ кореляції цих випадкових величин.

16. Результати вимірювань значень двох випадкових величин ξ і η наведені в таблиці, де через x позначені значення випадкової величини ξ , а через y - значення випадкової величини η :

x	15,4	15,5	16,8	17,9	17,9	19,2	21,4	22,3	24,4	26,5	28,1
y	93	95	96	111	124	136	141	157	156	159	164

	Система менеджменту якості Програма кваліфікаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня магістра галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальність 176 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПКЕ 22.02 – 01 – 2024
	Стор. 18 з 28		

Знайти оцінку коефіцієнта $r_{\xi\eta}$ кореляції цих випадкових величин.

17. Результати вимірювань значень двох випадкових величин ξ і η наведені в таблиці, де через x позначені значення випадкової величини ξ , а через y - значення випадкової величини η :

x	10,4	10,5	11,8	12,6	12,9	14,2	16,4	17,3	18,4	24,5	28,3
y	64	72	75	81	94	106	111	119	124	125	132

Знайти оцінку коефіцієнта $r_{\xi\eta}$ кореляції цих випадкових величин.

18. Результати вимірювань значень двох випадкових величин ξ і η наведені в таблиці, де через x позначені значення випадкової величини ξ , а через y - значення випадкової величини η :

x	12,8	12,1	14,3	14,6	15,9	17,3	19,4	19,5	20,9	21,8	22,9
y	68	53	77	85	81	101	117	125	125	134	142

Знайти оцінку коефіцієнта $r_{\xi\eta}$ кореляції цих випадкових величин.

19. Результати вимірювань значень двох випадкових величин ξ і η наведені в таблиці, де через x позначені значення випадкової величини ξ , а через y - значення випадкової величини η :

x	15,4	15,5	16,9	17,6	17,7	19,2	20,4	22,2	22,4	23,5	24,6
y	89	91	95	101	114	126	131	139	144	145	146

Знайти оцінку коефіцієнта $r_{\xi\eta}$ кореляції цих випадкових величин.

20. Результати вимірювань значень двох випадкових величин ξ і η наведені в таблиці, де через x позначені значення випадкової величини ξ , а через y - значення випадкової величини η :

x	12,4	12,5	13,8	14,6	14,9	16,2	18,4	19,2	20,4	21,5	22,6
y	59	62	67	81	94	96	104	106	124	125	130

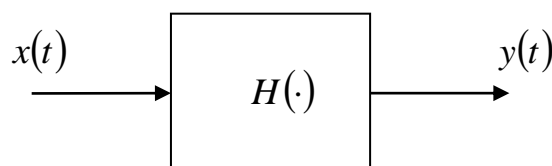
Знайти оцінку коефіцієнта $r_{\xi\eta}$ кореляції цих випадкових величин.


21. Для вибраної теми дипломної роботи обґрунтувати її актуальність.

22. Для вибраної теми дипломної роботи визначити об'єкт та предмет дослідження.

23. Для вибраної теми дипломної роботи сформулювати основні задачі дослідження.

24. Маємо електронну систему (підсилювач звукових сигналів), яка умовно зображена на рисунку, де $x(t)$ - вхідний сигнал, $y(t)$ - реакція системи, $H(\cdot)$ - оператор системи.



	Система менеджменту якості Програма кваліфікаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня магістра галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальність 176 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПКЕ 22.02 – 01 – 2024
	Стор. 19 з 28		

Спланувати експеримент для з'ясування питання, чи належить система до класу лінійних стаціонарних систем?

25. Маємо електронний смуговий фільтр. Розробити експеримент для визначення смуги пропускання цього фільтра.

26. На вході стаціонарної динамічної системи, що описується рівнянням

$$0,5 \frac{dy(t)}{dt} + 0,1y(t) = x(t),$$

діє стаціонарний випадковий процес $n(t)$ з постійною спектральною щільністю N_0 на всій частотній вісі (білий шум). Знайти дисперсію випадкового процесу на виході системи.

27. Результати вимірювання миттєвих значень напруги на виході електронного генератора реалізацій стаціонарного випадкового процесу наведені в таблиці

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
u_n	4.64	4.86	4.88	4.72	5.43	4.57	5.25	4.39	3.98	4.18	3.86	5.11	4.27	4.51	5.18	4.80	4.24	4.93	4.25	4.21

Знайти оцінку математичного сподівання і незміщену оцінку дисперсії процесу на виході генератора.

28. Похибки 15 вимірювань дальності до цілі за допомогою радіодалекоміра представлені таблицею

Номер вимірювання	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Похибка x_i , м	18	-15	-5	6	-15	6	12	-5	-10	6	-5	-10	12	-10	-5

Побудувати емпіричну функцію розподілу.

29. В результаті вимірювання значень двох фізичних величин X і Y отримані дані, наведені в таблиці


i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
x_i	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4
y_i	0.01	0.4	0.8	1.3	1.8	2.5	3.3	4.0	4.8	5.8	7.0	8.5	10.3	12.8

На основі методу найменших квадратів апроксимувати залежність $y = F(x)$ поліномом другого порядку.

30. В результаті проведення експерименту отримані значення двох випадкових величин ξ і η , які зведені до таблиці, в якій через x_i позначені значення випадкової величини ξ , а через y_i - значення випадкової величини η .

i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
x_i	98	94	88	80	76	70	63	61	60	58	56	51	48	45
y_i	99	91	93	74	78	65	64	66	52	53	48	62	60	50

За даними вимірювань оцінити степінь кореляційної залежності випадкових величин ξ і η .

	Система менеджменту якості Програма кваліфікаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня магістра галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальність 176 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа СМЯ НАУ ПКЕ 22.02 – 01 – 2024
	Стор. 20 з 28	


3. Список літератури

3.1. Основна література

1. Основи електрокардіографії» (редактори: проф. О.Й.Жарінов, доцент В.О.Куць). Четверте видання, перероблене і доповнене. – Київ: Четверта хвиля, 2020. – 248 с.
2. Функціональна діагностика: підруч. для лікарів-інтернів і лікарів-слухачів закл. (ф-тів) післядиплом. освіти МОЗ України / О.Й.Жарінов [та ін.]; за ред.: О.Й.Жарінова, Ю.А.Іваніва, В.О.Куця. – К.: Четверта хвиля, 2018. – 732 с.
3. Фізіотерапія: Підручник / Н.П.Яковенко, Б.В.Самойленко. – 2-е вид., випр. – К. : ВСВ «Медицина», 2018. – 256 с. + 2 с. кольор. вкл.
4. Глива В.А. Методологія прикладних досліджень. Конспект лекцій. К.: НАУ, 2020. – 207 с.
5. Самсонов В.В. Методологія наукових досліджень та приклади її використання. К.: Вид-во "Політехніка", НТТУ "КПІ", 2022. – 385 с.
6. Гордійко Н.О. Методологія наукових досліджень. Лекції. – К.: Вид-во "Політехніка", НТТУ "КПІ", 2022. URL: <https://do.ipr.kpi.ua/course/view.php?id=2022>.
7. Азнакаєв Е.Г. Моделювання біомедичних процесів. Геноміка. – Київ: Освіта України, 2021. – 428 с.
8. Основи біоінформатики: Навч. посіб./ Укладачі: Попов В.М., Лиманська С.В., Чернишенко Г.Є., Тереняк Ю.М. – Харків: ХНАУ, 2021. – 108 с.

3.2. Додаткова література

1. Смазнова І.С. Методологія наукових досліджень: навч.-метод. рекомендації. – Одеса: Фенікс, 2023. – 46 с.
2. Лавандюк А.П. Методологія наукових досліджень. Навч. посібник. – К.: Ліра-К, 2022. – 352 с.
3. Найко Д.А., Шевчук О.Ф. Теорія ймовірностей та математична статистика: Навч. посібн. – Вінниця: ВНАУ, 2020. – 382 с.
4. Pevzner J. Bioinformatics and functional genomics. Oxford: John Wiley & Sons Inc. 2015. – 1124 p.
5. Променева діагностика. Том.1. за ред.: Г.Ю. Коваль. – К.: «Медицина України», 2018. – 302 с

	<p style="text-align: center;">Система менеджменту якості Програма кваліфікаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня магістра галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальність 176 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма «Фізична та біомедична електроніка»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ ПКЕ 22.02 – 01 – 2024
		Стор. 21 з 28	

4. Рейтингова система оцінювання

Підсумкова рейтингова оцінка є еквівалентом підсумкової семестрової рейтингової оцінки. Вона визначається, виходячи із 100-бальної шкали, з наступним переведенням до оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (табл. 1).

Таблиця 1

Шкала оцінювання підсумків виконання завдань
кваліфікаційного екзамену


Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS
90 – 100	Відмінно	A
82 – 89	Добре	B
75 – 81		C
67 – 74		D
60 – 66	Задовільно	E
35 – 59	Незадовільно	FX
1 – 34		F

Підсумкова рейтингова оцінка визначається як сума оцінок за виконання завдань першої та другої частин.

Рейтингові оцінки за виконання кожного завдання виставляються в балах з урахуванням відповідних критеріїв (табл. 2, табл. 3).

Рейтингова оцінка за виконання першої теоретичної частини складається з суми балів за виконання її трьох завдань. Рейтингова оцінка за виконання другої практичної частини складається з суми балів за виконання її двох завдань.


Оцінки за виконання кожної частини визначаються в балах та за національною шкалою відповідно до табл. 4.

	Система менеджменту якості Програма кваліфікаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня магістра галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальність 176 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПКЕ 22.02 – 01 – 2024
		Стор. 22 з 28	

Таблиця 2

Оцінювання виконання окремих завдань кваліфікаційного екзамену

Вид навчальної роботи	Мак. кількість балів	Критерії оцінювання	Зміст критеріїв оцінювання виконання окремих завдань ЕБ	Оцінка в балах
Частина 1 (теоретична)		1. Відповідність підсумків виконання ЕБ суті запропонованого завдання	- в цілому, відповідає повністю; - неповністю відповідає; - недостатньо відповідає суті завдання.	4 3 1-2
Виконання завдання № 1	20			
Виконання завдання № 2	20			
Виконання завдання № 3	20			
Усього за частину 1	60			
Частина 2 (практична)		2. Повнота та ступіть обґрунтованих рішень, обсяг та рівень використаних знань і умінь	- достатньо повно та обґрунтовано; - недостатньо повно та обґрунтовано; - неповно та необґрунтовано.	4 3 1-2
Виконання завдання № 1	20			
Виконання завдання № 2	20			
Усього за частину 2	40			
Усього за ЕБ	100			
		3. Наявність елементів творчого, продуктивного мислення, оригінальність способів вирішення професійних та соціально-виробничих завдань	- наявні елементи творчості, оригінальність підходу до вирішення завдання; - типові (стандартні) вирішення завдання; - відсутність творчості та оригінальності.	4 3 1-2
Виконання завдання № 1	20			
Виконання завдання № 2	20			
Усього за частину 2	40			
Усього за ЕБ	100			
		4. Вміння аналізувати і оцінювати факти, події, застосовувати певні правила, методи, принципи, закони в конкретних ситуаціях та прогнозувати очікувані результати	- високий рівень; - середній рівень; - низький рівень.	4 3 1-2
Виконання завдання № 1	20			
Виконання завдання № 2	20			
Усього за частину 2	40			
Усього за ЕБ	100			
		5. Вміння викладати матеріал професійно, логічно, послідовно, з дотриманням чинних вимог стандартів вищої освіти	- матеріал викладено достатньо послідовно та логічно; - матеріал викладено недостатньо послідовно та логічно; - матеріал викладено непослідовно та нелогічно.	4 3 1-2
Виконання завдання № 1	20			
Виконання завдання № 2	20			
Усього за частину 2	40			
Усього за ЕБ	100			

	Система менеджменту якості Програма кваліфікаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня магістра галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальність 176 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПКЕ 22.02 – 01 – 2024
	Стор. 23 з 28		

Таблиця 3

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

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Пояснення
18 – 20	Відмінно	Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
16 – 17	Добре	Виконання вище середнього рівня з кількома помилками
15		У загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок
13 – 14	Задовільно	Непогане виконання, але зі значною кількістю недоліків
12		Виконання задовольняє мінімальним критеріям
менше 12	Незадовільно	Виконання не задовольняє мінімальним критеріям

Таблиця 4


Відповідність рейтингових оцінок за виконання завдань частин екзаменаційного білету у балах оцінкам за національною шкалою

Частина 1 (теоретична)	Частина 2 (практична)	Оцінка за національною шкалою
54 – 60	36 – 40	Відмінно
45 – 53	30 – 35	Добре
36 – 44	24 – 29	Задовільно
менше 36	менше 24	Незадовільно

Рейтингові оцінки за виконання кожної частини екзаменаційного білету, а також підсумкова рейтингова оцінка заносяться до Протоколу засідання екзаменаційної комісії (приклад заповнення Протоколу наведено в табл. 5).

До індивідуального навчального плану студента заноситься тільки підсумкова рейтингова оцінка, наприклад, **90/Відм./А**.

У випадку відсутності здобувача на кваліфікаційному екзамені з будь-яких причин, або отримання за його підсумками оцінки «Незадовільно» (за національною шкалою), питання подальшого навчання здобувача вирішується у встановленому порядку.

	<p style="text-align: center;">Система менеджменту якості Програма кваліфікаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня магістра галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальність 176 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма «Фізична та біомедична електроніка»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ ПКЕ 22.02 – 01 – 2024
		Стор. 24 з 28	


Таблиця 5

Приклад заповнення протоколу засідання кваліфікаційної комісії з проведення кваліфікаційного екзамену

№ пор.	ПІБ здобувача	Варіант завдання	Оцінка		
			Частина 1	Частина 2	Підсумкова
			55/Відм.	36/Відм.	91/Відм./А
			36/Задов.	35/Добре	71/Задов/Д
			60/Відм.	24/Задов.	84/Добре/В
			44/Задов.	36/Відм.	80/Добре/С

5. Перелік довідкових джерел інформації, якими дозволяється користуватись під час кваліфікаційного екзамену

1. Технічний регламент щодо медичних приладів (постанова Кабінету Міністрів України № 753 від 2 жовтня 2013 р.)
2. ІЕС 61340-5-1 «Електростатика. Розділ 5–1: Захист електронних пристроїв від електростатики. Загальні положення».
3. ДСТУ EN ISO 13485:2018 Управління якістю щодо медичних виробів. Основні вимоги.
4. ДСТУ EN ISO 14971:2015 Вироби медичні. Настанови щодо управління ризиком.

	Система менеджменту якості Програма кваліфікаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня магістра галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальність 176 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПКЕ 22.02 – 01 – 2024
	Стор. 25 з 28		

ЗРАЗОК
оформлення екзаменаційного білету

(Ф03.02–114)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій

Кафедра електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та інтернету речей

Галузь знань: 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»

Спеціальність: 176 «Мікро- та наносистемна техніка»

Освітньо-професійна програма: «Фізична та біомедична електроніка»

Освітній ступінь **магістра**

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

Теоретична частина

- 1.
- 2.
- 3.


Практична частина

- 1.
- 2.

Затверджено на засіданні кафедри електроніки, робототехніки
і технологій моніторингу та інтернету речей

Протокол № _____ від _____ . _____ . 2024

Завідувач кафедри _____ Ірина МОРОЗОВА

	Система менеджменту якості Програма кваліфікаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня магістра галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальність 176 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПКЕ 22.02 – 01 – 2024
		Стор. 26 з 28	

ЗРАЗОК
оформлення листа підготовки відповідей на екзамені

(Ф03.01-24)


НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЛИСТ ПІДГОТОВКИ ВІДПОВІДЕЙ НА ЕКЗАМЕНІ

Факультет аеронавігації, електроніки та телекомунікацій
Кафедра електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та інтернету речей
Галузь знань: 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»
Спеціальність: 176 «Мікро- та наносистемна техніка»
Освітньо-професійна програма: «Фізична та біомедична електроніка»
Освітній ступінь **магістра**

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

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № _____

	Система менеджменту якості Програма кваліфікаційного екзамену для здобувачів освітнього ступеня магістра галузь знань 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації» спеціальність 176 «Мікро- та наносистемна техніка» освітньо-професійна програма «Фізична та біомедична електроніка»	Шифр документа	СМЯ НАУ ПКЕ 22.02 – 01 – 2024
		Стор. 28 з 28	

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

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

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ 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				
Узгоджено				