

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Сумський державний університет

ЗАТВЕРДЖУЮ
Начальник організаційно-методичного управління

Юоскаєв В.Б.
23 _____ 2017 р.


ПРОГРАМА

**комплексного екзамену з атестації за ступенем «бакалавр»
за напрямом підготовки 050802 – електронні пристрої та системи
зі спеціальності 6.05080201 – електронні прилади та пристрої**

1. Загальні положення

Програма підсумкового екзамену з атестації за ступенем «бакалавр» за напрямом підготовки 050802 – електронні пристрої та системи. Бакалаври цього напрямку підготовки є фахівцями у галузі знань «електроніка» за професійним спрямуванням «бакалавр з електронних приладів та пристроїв» та кваліфікацією 3114 – технічний фахівець у галузі електроніки та телекомунікацій. Дане професійне спрямування дозволяє випускникам бакалавратури реалізувати себе як технічного фахівця у промисловому секторі та, в окремих випадках, у сфері наукових досліджень; дає фундаментальну освіту для продовження навчання за освітньо-науковим і освітньо-професійним ступенем «магістр».

Мета контрольного заходу – атестація проводиться у відповідності до навчального плану підготовки фахівця «бакалавр» 0508 Електроніка 6.050802 – електронні пристрої та системи і методичної інструкції «Загальні вимоги до оформлення екзаменаційних матеріалів для контрольних заходів, що проводяться за тестовими технологіями» Сумського державного університету.

Комплексний екзамен проводиться у вигляді тестів у письмовій формі протягом 80 хвилин із таких дисциплін:

- електронно-зондові прилади;
- технологічні основи електроніки;
- технологія тонких плівок;
- датчики неелектричних величин;
- прилади та методи дослідження плівкових матеріалів;
- прилади і пристрої оптоелектроніки та спінтроніки.

2. Анотації та типові питання з дисциплін, що виносяться на контрольний захід

На комплексний екзамен виносяться дисципліни: електронно-зондові прилади; технологічні основи електроніки; технологія тонких плівок; датчики неелектричних величин.

Дисципліна «Електронно-зондові прилади». Мета викладання дисципліни – вивчення фізичних принципів роботи та будови електронно-променевих приладів, таких як просвічуючі і растрові електронні мікроскопи, скануючий тунельний мікроскоп, атомно-силовий мікроскоп тощо. Задачі викладання дисципліни пов'язані з необхідністю отримання студентами знань про принципи роботи, конструкцію, застосування у технології і наукових дослідженнях та порядок роботи електронних мікроскопів.

Перелік питань з дисципліни «Електронно-зондові прилади», які виносяться на контрольний захід.

1. Загальна характеристика процесу розсіювання високоенергетичних електронів у твердому тілі.
2. Відбиті та вторинні електрони.
3. Будова растрового електронного мікроскопу.
4. Основи процесу формування зображення у РЕМ, збільшення та глибина фокуса.
5. Детектори електронів у растровому електронному мікроскопі.
6. Методи обробки сигналу у растровому електронному мікроскопі.
7. Поняття про ідеальне зображення. Аберації третього порядку.
8. Конструкція ПЕМ. Хід променів у колоні мікроскопа із трьохступеневим збільшенням.
9. Практичні режими роботи ПЕМ: дифракційний, мікродифракційний, світлопольний та темнопольний.
10. Фізичні основи принципу роботи та конструкція скануючого тунельного мікроскопу.

Дисципліна «Технологічні основи електроніки». Мета викладання дисципліни - формування у студентів поглибленого розуміння основ технології виготовлення інтегральних мікросхем та приладів мікроелектроніки, та сприяння розумінню фізичних процесів, їх практичного застосування при створенні нових мікроелектронних пристроїв і систем. Задачі викладання дисципліни пов'язані з необхідністю отримання знань з технології виготовлення інтегральних мікросхем, активних та пасивних елементів мікросхем та складання виробів мікроелектроніки.

Перелік питань з дисципліни «Технологічні основи електроніки», які виносяться на контрольний захід.

1. Послідовність формування та схема технологічного процесу дифузійно-планарних ІМС.
2. Послідовність формування та схема технологічного процесу епітаксійно-планарних ІМС.
3. Послідовність формування та схема технологічного процесу виготовлення V-канальних НІМС.
4. Послідовність формування та схема технологічного процесу виготовлення НІМС з діелектричною ізоляцією.
5. Впровадження домішки у напівпровідник шляхом термічної дифузії.
6. Впровадження домішки у напівпровідник шляхом іонної імплантації.
7. Автоепітаксія кремнію як базовий технологічний процес виготовлення ІМС.
8. Загальна характеристика фото літографічного процесу.

9. Схема технологічного процесу виготовлення товсто плівкових ГІМС. Характеристика та трафаретний друк паст.
10. Загальна характеристика етапів та методів зборки ІМС.

Дисципліна «**Технологія тонких плівок**». Мета викладання дисципліни - формування у студентів поглибленого розуміння основ технології одержання, структурних і функціональних особливостей плівкових матеріалів, які мають широке застосування у мікроелектроніці та плівковому приладобудуванні. Питання, які розглядаються в даному курсі, викладаються з таким ступенем деталізації, що можуть знадобитися в практичних умовах отримання методами термічного, іонно-плазмового і реактивного напилення багатошарових плівкових систем для оптичних і мікроприладів, захисних покриттів для різних конструкцій і деталей.

Перелік питань з дисципліни «Технологія тонких плівок», які виносяться на контрольний захід.

1. Основи термодинаміки і кінетичної теорії газів (рівноважний тиск металеві пари).
2. Основи термодинаміки і кінетичної теорії газів (розподіл атомів металеві пари за швидкостями).
3. Випаровування матеріалів для тонких плівок і покриттів: електронно-променеве, іонне і реактивне.
4. Методи контролю та вимірювання товщин тонких плівок.
5. Чотири стадії росту плівки; механізм конденсації плівок.
6. Утворення дефектів у процесі росту плівки і покриття (дислокації).
7. Утворення дефектів у процесі росту плівки і покриття (межі зерен).
8. Нанокристалічні та аморфні плівкові матеріали.
9. Внутрішні макронапруження в конденсатах.
10. Процеси старіння в тонких плівках.

Дисципліна «**Датчики неелектричних величин**». Мета викладання дисципліни – формування у студентів теоретичних знань в галузі плівкового приладобудування і, зокрема, про плівкові сенсори неелектричних величин; дати студентам розуміння про перспективи застосування плівкових сенсорів. Задачі викладання дисципліни пов'язані з необхідністю отримання студентами знань та розуміння в принципах формування і конструювання датчиків неелектричних величин, класифікацією датчиків на основі плівкових матеріалів та фізичних процесах в датчиках температури, тиску, вологості, загазованості і магнітного поля.

Перелік питань з дисципліни «Датчики неелектричних величин», які виносяться на контрольний захід.

1. Датчики температури із платини і нікелю.
2. Терморезистори із від'ємним і додатнім термічним коефіцієнтом опору.
3. Кремнієві датчики тиску.
4. Газові датчики у вигляді термокондуктометричних або термохімічних комірок.
5. Датчики тиску на основі металеві плівки.

6. Датчики вологості.
7. Тонкоплівкові газові датчики.
8. Уявлення про тензоефект та тензометричні характеристики.
9. Металеві та напівпровідникові тензорезистори.
10. Магніторезистивні датчики і датчики Холла.

Дисципліна «**Прилади та методи дослідження плівкових матеріалів**». Мета викладання дисципліни – вивчення електронних приладів і методів дослідження кристалічної структури і фазового складу плівкових матеріалів електроніки (методи просвічуючої і растрової мікроскопії та електроннографії і рентгенографії), хімічного і елементного складу як плівкових, так і масивних матеріалів, що знайшли застосування в мікроелектронній та сенсорній техніці (методи кількісного і якісного мікроаналізу, оже-електронної спектроскопії та вторинно-іонної мас-спектрометрії). Задачі викладання дисципліни пов'язані з необхідністю отримання студентами знань про приладову базу та фізичні методи дослідження кристалічної структури і фазового складу та хімічного і елементного складу плівкових і масивних матеріалів електроніки.

Перелік питань з дисципліни «Прилади та методи дослідження плівкових матеріалів», які виносяться на контрольний захід.

1. Формування зображення в просвічуючому електронному мікроскопі (ПЕМ): типи мікроскопічних контрастів.
2. Формування зображення в растровому електронному мікроскопі (РЕМ): типи мікроскопічних контрастів.
3. Використання методів ПЕМ і РЕМ для дослідження кристалічної структури тонких плівок.
4. Основи електроннографічного аналізу.
5. Основи рентгеноструктурного аналізу.
6. Фізичні принципи рентгенівського мікроаналізу (РМА): якісний РМА.
7. Фізичні принципи рентгенівського мікроаналізу (РМА): кількісний РМА.
8. Метод оже-електронної спектроскопії.
9. Принцип роботи вторинно-іонного мас-спектрометра (ВІМС).
10. Методика аналізу спектрів ВІМС.

Дисципліна «**Прилади і пристрої оптоелектроніки та спінтроніки**». Мета викладання дисципліни – вивчення фізичних принципів функціонування, конструктивно-технологічних особливостей і галузей застосування приладів і пристроїв оптоелектроніки та спінтроніки;

Задачі викладання дисципліни пов'язані з необхідністю отримання студентами знань про приладову базу оптоелектроніки та спінтроніки як сучасних галузей електроніки.

Перелік питань з дисципліни «Прилади і пристрої оптоелектроніки та спінтроніки», які виносяться на контрольний захід.

1. Класифікація і фізичні принципи функціонування оптронів.
2. Оптопара як елементарний оптрон.
3. Оптрони: конструктивно-технологічні особливості і галузі застосування.
4. Приймачі оптичного випромінювання: фоторезистори і фотодіоди.

5. Приймачі оптичного випромінювання: фототранзистори і фототиристри.
6. Світловипромінюючі діоди як джерела випромінювання: фізичні принципи функціонування, матеріали, галузі застосування.
7. Волоконно-оптичні ліній зв'язку: фізичні принципи функціонування, конструктивно-технологічні особливості, матеріали оптичних волокон.
8. Спінкові транзистори: структура, фізика процесів, параметри.
9. Датчики на основі ефекту гігантського магнітоопору: структура, конструктивно-технологічні особливості.
10. Застосування ГМО-матеріалів.

3. Структура завдань

Екзаменаційне завдання комплексного екзамену з атестації за ступенем «бакалавр» складається із шести завдань теоретичного і практичного спрямування (по одному питанню із вищевказаних дисциплін). Питання із дисциплін сформовані таким чином, що повністю зберігається структура курсу, хоча питання другорядного характеру не включені у тестові завдання.

Кожне завдання включає в себе три питання, на кожне із яких пропонується три варіанти відповіді, одна із яких вірна. (Зразок екзаменаційного завдання наведений у додатку 1).

Відповіді заносяться студентом у письмовій формі в аркуш відповіді. (Зразок аркушу відповіді наведений у додатку 2).

4. Критерії оцінювання відповідей

За одне завдання № 1 – 4 можна отримати максимум 15 балів, а за завдання № 5,6 – максимум 20 балів. Оцінювання відповіді в межах завдання здійснюється таким чином: за перше питання – 4 бали, за друге – 5 балів і за третє питання – 6 балів (для завдань № 1-4) та за перше питання – 6 балів, за друге – 6 балів і за третє питання – 8 балів (для завдань № 5, 6). Вагові коефіцієнти в оцінюванні питань пов'язані із його складністю. За одне виправлення відповіді віднімається 3 бали. Далі підсумовується кількість отриманих балів по завданням і в цілому за екзаменаційне завдання, оцінка ставиться у відповідності із критеріями нижченаведеної таблиці.

Рейтингова бальна шкала оцінювання	Шкала оцінювання ECTS	Національна п'ятибальна шкала оцінювання
90-100	A	5,0 (відмінно)
82-89	B	4,0 (добре)
74-81	C	
64-73	D	3,0 (задовільно)
60-63	E	
35-59	FX	2 (незадовільно)
1-34	F	

5. Список рекомендованої літератури по дисциплінам

Дисципліна «Електронно-зондові прилади»:

1. Проценко І.Ю., Однорець Л.В. Технологія одержання і фізичні властивості плівкових матеріалів та основи мікроелектроніки. – Суми: СумДУ, 2011. – 231 с. (<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/3881>)
2. Проценко І.Ю., Черноус А.М., Проценко С.І. Прилади та методи одержання плівкових матеріалів. – Суми: СумДУ, 2007. – 264 с. (<http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/1632>).

Дисципліна «Технологічні основи електроніки»:

1. Готра З.Ю. Технологія електронної техніки. – Львів:Львівська політехніка, 2010. – Т.1. –886 с., Т.2. – 882с. (<http://library.sumdu.edu.ua/>).
2. Березин А.С., Мочалкин О.Р. Технологии и конструирование интегральных микросхем.- Москва: Радиосвязь, 1992.- 320 с.

Дисципліна «Технологія тонких плівок»:

1. Проценко І.Ю., Шумакова Н.І. Технологія одержання і застосування плівкових матеріалів.- Суми: СумДУ, 2007. – 198 с. (<http://library.sumdu.edu.ua/>).
2. Проценко І.Ю., Саєнко В.А, Тонкі металеві плівки (технологія та властивості). – Суми: СумДУ, 2002. – 186 с. (<http://kpf.elit.sumdu.edu.ua/uk/material/procenko-iyu-saienko-va-tonki-metalevi-plivki-tehnologiya-ta-vlastivosti>).
3. Бібик В.В., Гричановська Т.М., Однорець Л.В., Шумакова Н.І. Фізика твердого тіла /за заг. ред. проф. І.Ю.Проценка. – Суми: Вид-во СумДУ, 2009. – 200 с. (<http://library.sumdu.edu.ua/>).

Дисципліна «Датчики неелектричних величин»:

1. Проценко І.Ю., Шумакова Н.І. Датчики неелектричних величин.- Суми: СумДУ, 2003.- 80 с. (<http://library.sumdu.edu.ua/>).
2. Проценко І.Ю., Шумакова Н.І. Технологія одержання і застосування плівкових матеріалів. – Суми: СумДУ, 2007. – 198 с. (<http://library.sumdu.edu.ua/>).

Дисципліна «Прилади та методи дослідження плівкових матеріалів»:

1. Проценко І.Ю., Черноус А.М., Проценко С.І. Прилади та методи одержання плівкових матеріалів. – Суми: СумДУ, 2007. – 264 с. (<http://library.sumdu.edu.ua/>).
2. Проценко І.Ю., Однорець Л.В. Технологія одержання і фізичні властивості плівкових матеріалів та основи мікроелектроніки. – Суми: СумДУ, 2011. – 231 с. (<https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/3881>).

Дисципліна «Прилади і пристрої оптоелектроніки та спінтроніки»:

1. Основи спінтроніки: матеріали, прилади та пристрої: навч. посібник / Ю. А. Куницький, В.В Курилюк, Л. В. Отодворець, І. Ю. Проценко. – Суми: Вид-во СумДУ, 2013. – 127 с.
(<http://www.essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/31807>).
2. Фізичні основи спінтроніки / О.І. Товстолиткін, М.О.Боровий, В.В.Курилюк, Ю.А.Куницький. – Вінниця: Нілан ЛТД, 2014. – 499 с.
(http://www.library.univ.kiev.ua/ukr/elcat/new/detail.php3?doc_id=1591856).

РОЗРОБЛЕНО:

Зав. кафедри прикладної фізики  Проценко І.Ю.

Професор кафедри прикладної фізики  Отодворець Л.В.

Схвалено на засіданні кафедри прикладної фізики.
Протокол № 14 від 21.02 2017 р.

Завідувач кафедри прикладної фізики  Проценко І.Ю.

ПОГОДЖЕНО:

Декан факультету ЕЛІТ



Проценко С.І.

СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник організаційно-методичного управління

_____ Юскаєв В.Б.

_____ 2017 р.

ЕКЗАМЕНАЦІЙНЕ ЗАВДАННЯ
комплексного екзамену з атестації за ступенем «бакалавр»
за напрямом підготовки 050802 – електронні пристрої та системи
зі спеціальності 6.05080201 – електронні прилади та пристрої

Варіант № 5

Завдання 1. Детектори електронів у растровому електронному мікроскопі.

1.1. Сцинтилятор у детекторі Еверхарта-Торнлі покривають тонкою плівкою Al з метою:

- а) прикладання додаткової високої напруги для прискорення вторинних електронів;
- б) для захисту поверхні сцинтилятора від зовнішніх впливів;
- в) прикладання від'ємної напруги для позбавлення сигналів від вторинних електронів.

1.2. Циліндр Фарадея у детекторі Еверхарта-Торнлі використовують для:

- а) позбавлення від сигналу від відбитих електронів;
- б) прискорення вторинних електронів та екранування сцинтилятора;
- в) екранування сцинтилятора та покращення збору вторинних електронів або щоб позбутись сигналу від вторинних електронів.

1.3. В основі фізичного принципу роботи твердотільного детектора лежить процес:

- а) пружного розсіювання високоенергетичних електронів;
- б) утворення електрон-діркових пар;
- в) внутрішнього фотоефекту.

Завдання 2. Впровадження домішки у напівпровідник шляхом термічної дифузії.

2.1. Вказати, що є метою проведення процесу термічної дифузії:

- а) внесення іонів домішки легуючого елемента в кристалічну решітку напівпровідника для утворення області з певним типом провідності;
- б) орієнтоване нарощування шарів речовини на вихідну монокристалічну підкладку;
- в) внесення атомів домішки легуючого елемента в кристалічну решітку напівпровідника для утворення області з певним типом провідності.

2.2. Вказати, які елементи використовуються як дифузанти при дифузії легуючих домішок у кремній:

- а) елементи другої групи періодичного закону;
- б) елементи другої та четвертої групи періодичного закону;
- в) елементи третьої та п'ятої групи періодичного закону.

2.3. Виберіть рівняння, яке відповідає першому закону Фіка:

а) $J_{\text{диф}} = -D \frac{\partial N}{\partial x}$;

б) $\frac{\partial N(x,t)}{\partial t} = D \frac{\partial^2 N(x,t)}{\partial x^2}$;

в) $D = D_0 \exp\left(-\frac{E_a}{kT}\right)$.

Завдання 3. Чотири стадії росту плівки, механізми конденсації тонких плівок.

3.1. Виберіть правильний варіант відповіді:

- а) чотири стадії росту плівки: утворення адатомів і кластерів; утворення острівців; утворення каналів; утворення суцільної плівки;
- б) чотири стадії росту плівки: утворення острівців; коалесценція острівців; утворення каналів; утворення суцільної плівки;
- в) чотири стадії росту плівки: утворення адатомів; критичного зародка; коалесценція; утворення суцільної плівки.

3.2. Виберіть правильний варіант відповіді:

а) вище температури $\theta_1 \cong \frac{2}{3}T_s$ реалізується механізм Н.П. \rightarrow К;

б) вище температури $\theta_2 \cong \frac{1}{3}T_s$ реалізується механізм конденсації Н.П. \rightarrow К;

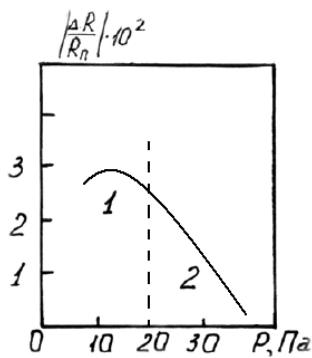
в) вище температури $\theta_2 \cong \frac{1}{3}T_s$ реалізується механізм конденсації Н.П. \rightarrow Р (\rightarrow К).

3.3. Окремий адатом може виступати як критичний зародок:

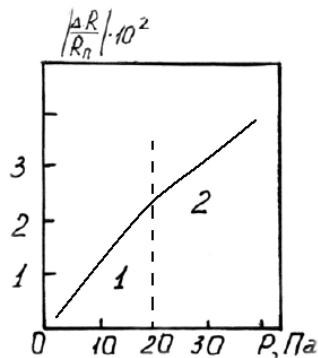
- а) при конденсації легкоплавких металів;
- б) при конденсації тугоплавких металів при низьких температурах;
- в) при конденсації при високих температурах.

Завдання 4. Датчики тиску на основі металевої плівки.

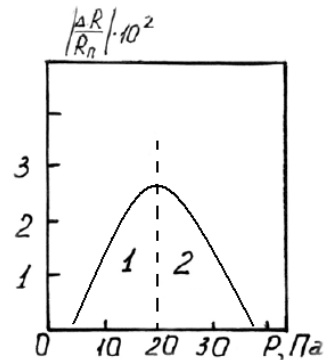
4.1. На якому рисунку наведена правильна робоча характеристика датчика тиску на основі плівки хрому (на осі x-ів вказаний тиск залишкових газів):



а)



б)



в)

4.2. Який із запропонованих чутливих резисторів може застосовуватися у датчиках тиску:

- а) Cu/Cr; б) Ni/Fe; в) Cu/Fe/Co.

4.3. Плівковий датчик тиску на основі Cu/Cr застосовується при вимірюванні:

- а) форвакууму;
 б) високого вакууму;
 в) атмосферного тиску.

Завдання 5. Основи рентгенографії для кристалів кубічної сингонії. Виберіть правильне твердження.

5.1. Кути дифракції в рентгенографії:

- а) 2Θ менше 100° ; б) $2\Theta < 4^\circ$; в) $2\Theta \cong 10^\circ$

5.2 Основні рівняння рентгенографії для кристалів кубічної сингонії:

а) $2d \sin\theta = n\lambda$; $d = C/D$;

$$\sin^2 \Theta_1 : \sin^2 \Theta_2 : \sin^2 \Theta_3 : \dots = (h_1^2 + k_1^2 + l_1^2) : (h_2^2 + k_2^2 + l_2^2) : (h_3^2 + k_3^2 + l_3^2);$$

б) $2d \sin\theta = n\lambda$; $d = C/D$;

$$\frac{1}{d_1^2} : \frac{1}{d_2^2} : \frac{1}{d_3^2} : \dots = (h_1^2 + k_1^2 + l_1^2) : (h_2^2 + k_2^2 + l_2^2) : (h_3^2 + k_3^2 + l_3^2) : \dots;$$

в) $2d \sin\theta = n\lambda$; $d = C/D$;

$$\sin^2 \Theta_1 : \sin^2 \Theta_2 : \sin^2 \Theta_3 : \dots = (h_1^2 + k_1^2 + l_1^2) : (h_2^2 + k_2^2 + l_2^2) : (h_3^2 + k_3^2 + l_3^2) : \dots;$$

$$a = d\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}$$

5.3. Вказати правильний ряд чисел для ГЦК решітки:

а) $\sin^2 \Theta_1 : \sin^2 \Theta_2 = 0,75$; $\sin^2 \Theta_2 : \sin^2 \Theta_3 = 0,50$; $\sin^2 \Theta_3 : \sin^2 \Theta_4 = 0,72$ і т.д.;

б) $\sin^2 \Theta_2 : \sin^2 \Theta_1 = 1$; $\sin^2 \Theta_3 : \sin^2 \Theta_1 = 1,33$; $\sin^2 \Theta_4 : \sin^2 \Theta_1 = 3,67$ і т.д.;

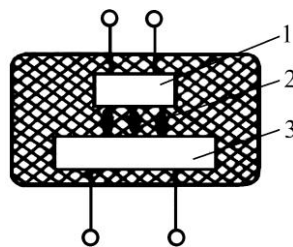
в) $\sin^2 \Theta_2 : \sin^2 \Theta_1 = 2$; $\sin^2 \Theta_3 : \sin^2 \Theta_1 = 3$; $\sin^2 \Theta_4 : \sin^2 \Theta_1 = 4$ і т.д.

Завдання 6. Оптопара як елементарний оптрон.

6.1 Робочі параметри оптопар. Статистичний коефіцієнт передачі струму, фотоЕРС та вхідна зворотна напруга – це основні робочі параметри:

- а) тиристорної оптопари;
- б) діодної оптопари;
- в) світловипромінюючого діода

6.2 Оптоелектронні прилади: конструктивно-технологічні особливості. Укажіть, конструкція якого оптоелектронного приладу зображена рисунку:



- а) оптопари; б) фототиристора; в) світловипромінюючого діода

6.3 Оптрони: конструктивно-технологічні особливості. Укажіть, який блок оптрона перетворює електричний сигнал у світловий:

- а) оптичне середовище;
- б) джерело випромінювання;
- в) приймач випромінювання

Завідувач кафедри
прикладної фізики

Проценко І.Ю.

ПОГОДЖЕНО:

Декан факультету ЕлІТ

Проценко С.І.

Шифр _____

АРКУШ ВІДПОВІДІ
комплексного екзамену з атестації за ступенем «бакалавр»
за напрямом підготовки 050802 – електронні пристрої та системи
зі спеціальності 6.05080201 – електронні прилади та пристрої

Варіант № ____

№ завдання	№ питання	а	б	в	№ питання	а	б	в	№ питання	а	б	в
1	1.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

№ завдання	№ питання	а	б	в	№ питання	а	б	в	№ питання	а	б	в
2	2.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

№ завдання	№ питання	а	б	в	№ питання	а	б	в	№ питання	а	б	в
3	3.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

№ завдання	№ питання	а	б	в	№ питання	а	б	в	№ питання	а	б	в
4	4.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

№ завдання	№ питання	а	б	в	№ питання	а	б	в	№ питання	а	б	в
5	5.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

№ завдання	№ питання	а	б	в	№ питання	а	б	в	№ питання	а	б	в
6	6.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

УВАГА!!! Завдання мають кілька варіантів відповідей, серед яких лише один правильний. Виберіть правильний, на Вашу думку, варіант та позначте його, як показано на зразку. **Кількість виправлень впливає на загальну оцінку роботи!**

а	б	в
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Кількість правильних відповідей – _____; Кількість балів за них – _____;

Кількість виправлень – _____; Знято балів за виправлення – _____;

Всього балів з врахуванням знятих – _____;

Голова комісії _____

(підпис)

(прізвище, ініціали)

Члени комісії _____

(підпис)

(прізвище, ініціали)

(підпис)

(прізвище, ініціали)