

Додаток Ж

Терміни виконання етапів атестаційної роботи

Етап проекту	Термін (тиждень)	Тиждень семестру
1. Отримання та узгодження завдання	1	1
2. Огляд літератури	2	3
3. Розроблення математичної моделі, попередні розрахунки. Попереднє компонування приладу	3	6
4. Габаритний і енергетичний розрахунки. Розрахунок параметрів точності й основних характеристик приладу. Ескізне розроблення приладу	3	9
5. Остаточне розроблення схем, конструкції, складального креслення	3	12
6. Розроблення креслень деталей	2	14
7. Оформлення пояснювальної записки	1	15
8. захист роботи	1	16

Примітки. 1. Порушення графіка на 1 тиждень призводить до зниження оцінки за етап на 0,5 бала.

2. Терміни виконання етапів може змінювати керівник залежно від конкретного змісту роботи.

ЗМІСТ

1. Організація навчального процесу з підготовки бакалаврів.....	3
2. Мета та завдання атестаційної роботи.....	3
3. Керівництво роботою.....	4
4. Тематика атестаційних робіт.....	5
5. Розроблення технічного завдання.....	6
6. Обсяг і зміст атестаційної роботи.....	7
7. Етапи та графік роботи над атестаційною роботою.....	8
8. Рецензування атестаційної роботи.....	9
9. захист атестаційної роботи.....	10
Додатки.....	12
Додаток А.....	12
Додаток Б.....	13
Додаток В.....	14
Додаток Г.....	16
Додаток Д.....	18
Додаток Е.....	19
Додаток Ж.....	20

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання атестаційної роботи

для студентів напряму 0911

«Лазерна та оптоелектронна техніка»

Затверджено Методичною радою НТУУ «КПІ»

Київ
«Політехніка»
2003

Методичні вказівки до виконання атестаційної роботи для студ. напрямку 0911 «Лазерна та оптоелектронна техніка» / Уклад.: В. Г. Колобродов, І. В. Кравченко, Л. А. Міхєєнко, В. М. Сокурєнко. – К.: ІВЦ “Видавництво «Політехніка»”, 2003. – 20 с.

Гриф надано Методичною радою НТУУ «КПІ»

(Протокол № 6 від 20.03.2003 р.)

На вчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання атестаційної роботи
для студентів напрямку 0911
«Лазерна та оптоелектронна техніка»

Укладачі: *Колобродов Валентин Георгійович*
Кравченко Ігор Володимирович
Міхєєнко Леонід Андрійович
Сокурєнко В'ячеслав Михайлович

Відповідальний редактор *І. Г. Чиж*, канд. техн. наук, доц.

Рецензенти: *С. Т. Коваль*, канд. техн. наук, доц.
О. К. Кучеренко, канд. техн. наук, доц.

Редактор *Л. А. Мельник*
Коректор *Г. І. Лоза*

Комп'ютерна верстка *Г. С. Дем'яненко*

Темплан 2003 р., поз. II/25

Підп. до друку __. __. 2003. Формат 60×84¹/₁₆. Папір офс. Спосіб друку – ризографія.
Ум. друк. арк. 1,16. Обл.-вид. арк. 1,93. Зам. № _____. Наклад 200 пр.

Інформаційно-видавничий центр “Видавництво «Політехніка»” НТУУ «КПІ»
Свідоцтво про держреєстрацію ДК № 211 від 09.10.2000
03056, Київ-56, вул. Політехнічна, 14, корп. 15

План доповіді з атестаційної роботи

1. Звертання до членів ДЕК.
2. Тема роботи.
3. Актуальність роботи (1–2 хв):
 - призначення цього типу оптичних (оптико-електронних) приладів;
 - характеристики та експлуатаційні можливості існуючих оптичних (оптико-електронних) приладів даного типу, їх переваги та недоліки;
 - потреба в розробленні та створенні оптичного (оптико-електронного) приладу з поліпшеними характеристиками та експлуатаційними можливостями;
 - основні технічні дані приладу, їх стисле обґрунтування.
4. Принцип дії приладу, структурна та принципова схеми приладу або пристрою (2–3 хв). (Слід зазначити особливості принципу дії, математичної моделі приладу (пристрою) та вказати на особистий вклад у розробку).
5. Характеристика виконаних розрахунків: габаритного, абераційного, енергетичного, вихідних параметрів тощо. (При цьому бажано навести отримані числові значення найважливіших параметрів).
6. Стислий опис конструкції розробленого приладу або вузла. (Треба зазначити особливості конструкції розробленого приладу (вузла) та переваги запропонованих нових технічних рішень; указати, що зроблено для виконання таких технологічних операцій, як складання та юстирування приладу або установки (2–3 хв)).
7. Економічний розділ роботи. Коротко доповісти, що зроблено та який економічний ефект передбачають від упровадження приладу (0,5 хв).
8. Висновки з роботи (0,5 хв).

Додаток Д

ЗРАЗОК РЕЦЕНЗІЯ

на атестаційну роботу студента Іваненка І. І.
групи ПО-01 кафедри оптичних та оптико-електронних приладів
на тему «Лазерний фоторегістратор»

Показник якості атестаційної роботи	Оцінка показника якості за чотири-бальною системою («2», «3», «4», «5»)
1. Відповідність виконаного проекту завданню	5
2. Рівень аналізу відомих технічних рішень	5
3. Рівень розробки фізико-математичної моделі приладу, обґрунтування його принципу роботи	4
4. Якість та рівень виконаних розрахунків	5
5. Якість та рівень розробленої конструкції	4
6. Технологічність конструкції	4
7. Стиль викладення та якість пояснювальної записки	5
8. Дотримання стандартів	4

Недоліки роботи:

недостатньо розроблено фізико-математична модель приладу;
недостатньо враховано особливості розрахунку оптичної
системи з лазером; розраховуючи відношення сигнал/шум не було
враховано фонове випромінювання.

Висновок. На основі викладеного вважаю, що випускна робота заслуговує оцінки добре, а студент Іваненко І. І. присвоєння кваліфікації бакалавра за напрямом 0911 «Лазерна та оптико-електронна техніка».

Рецензент _____ Сидорчук С. С.
(підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)

М.П. « 17 » травня 2003 р.

1. Організація навчального процесу з підготовки бакалаврів

Навчальний процес згідно з положенням про організацію навчального процесу в НТУУ «КПІ» передбачає підготовку фахівців за кваліфікаційними рівнями: бакалавр, спеціаліст (інженер) та магістр. Основним завданням університету є підготовка спеціалістів і магістрів. Підготовка бакалаврів – проміжний етап.

Бакалавр – фахівець, який на основі повної загальної середньої освіти провів підготовку, здобув фундаментальні й професійно-орієнтовані знання і набув уміння розв'язувати типові професійні задачі. Термін навчання – 4 роки.

Програма підготовки бакалаврів забезпечує одночасне здобуття базової вищої освіти та відповідної кваліфікації на основі повної загальної середньої освіти або освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста.

Державна атестація студентів проводиться на основі захисту атестаційної роботи. Особи, які успішно пройшли державну атестацію, отримують документ про здобуття базової вищої освіти та кваліфікації бакалавра відповідного професійного спрямування.

Щоб здобути кваліфікацію спеціаліста або магістра, треба пройти конкурсний відбір студентів за індивідуальним рейтингом.

2. Мета та завдання атестаційної роботи

Виконання атестаційної роботи є заключним етапом навчання студентів і має за мету систематизувати, закріпити і розширити теоретичні знання та практичні навички розв'язання професійних задач, а також визначити рівень підготовки студентів бакалаврів. Важливим є розвинути у студентів здібності до творчого науково-технічного пошуку та сприяти отриманню ними досвіду публічного оголошення результатів власної роботи.

Теми атестаційних робіт щорічно визначає випускова кафедра, розглядає рада факультету і затверджує декан. Студентам надають право вибирати тему атестаційної роботи або пропонувати власну з обґрунтуванням доцільності її розроблення.

Завданням атестаційної роботи є розроблення оптико-електронного приладу середньої складності. Прилад, як правило, повинен містити 4–6 оптичних деталей, 15–20 оригінальних механічних деталей, покупні джерела, приймачі зображення, елементи електромонтажу та електронні елементи.

Готуючи атестаційну роботу, студенти повинні виявити знання з таких питань:

- призначення та застосування приладу;
- аналіз існуючих аналогів, принципи їх дії, характеристики та параметри, використовувана елементна база;
- спрощена фізико-математична модель приладу;

- габаритний розрахунок оптичної схеми, який передбачає розрахунок оптичної системи в тонких компонентах, підбір та/або розрахунок основних елементів;
- енергетичний розрахунок, який охоплює розрахунок утрат енергії в приладі, підбирання і обґрунтування приймача та джерела випромінювання, перерахунок параметрів приймача за реальним джерелом випромінювання;
- розрахунок сигналу і шуму на виході приймача випромінювання, узгодження приймача з електронною схемою;
- підбирання і обґрунтування основних електронних пристроїв, що входять до приладу (за потреби);
- розрахунок основних параметрів і характеристик приладу;
- методика конструювання, складання, налагодження та юстирування ОЕП;
- методика економічних розрахунків, пов'язаних з оцінкою ефективності запропонованих технічних рішень.

За всі технічні рішення, прийняті в роботі, відповідальність несуть студент і його керівник.

До атестаційної роботи висувають такі загальні вимоги:

- тема роботи повинна відповідати напряму підготовки фахівців кафедри (див. розд. 4), бути актуальною, передбачати елемент новизни і отримання результатів, які мають певне практичне значення;
- завдання до роботи формулюють таким чином, щоб студент міг самостійно виконати основні розрахунки та розробити конструкцію приладу;
- обсяг та зміст роботи мають відповідати діючим у НТУУ «КПІ» вимогам (див. розд. 6);
- робота повинна передбачати систематизацію, закріплення і розширення теоретичних та практичних знань;
- оформлення роботи має відповідати вимогам державних стандартів.

3. Керівництво роботою

Керує підготовкою студентів завідувач кафедри оптичних та оптико-електронних приладів, який призначає керівника атестаційної роботи.

Керівник атестаційної роботи, як правило, є і керівником курсового проекту з дисципліни «Оптико-електронні прилади».

Обов'язками керівника роботи є:

- складання навчального технічного завдання до роботи та обговорення його зі студентом;
- складання разом зі студентом плану-графіка виконання роботи, у якому відображається поетапне виконання завдання;
- проведення тижневих консультацій, під час яких контролюють і, якщо потрібно, коригують хід виконання роботи;
- перевірення та затвердження матеріалів виконаної роботи;
- складання відгуку на роботу студента.

1	2
4. Розроблення робочого проекту	Див. пп. 4.1–4.5
4.1. Оформлення функціональної схеми	Функціональна схема
4.2. Оформлення оптичної схеми	Оптична схема
4.3. Розроблення й оформлення складального креслення та специфікації	Складальне креслення та специфікація
4.4. Розроблення та оформлення креслень деталей	Креслення деталей
4.5. Оформлення пояснювальної записки	Пояснювальна записка
5. Захист роботи	Див. пп. 5.1 і 5.2
5.1. Підписання документів роботи	Підписи креслень і пояснювальної записки
5.2. Підготовка доповіді	Текст доповіді

Додаток Г

Узагальнений план-графік виконання атестаційної роботи

Зміст роботи	Результат
1	2
1. Отримання завдання на курсовий проект	Завдання, підписане керівником
2. Вивчення стану питання	Див. пп. 2.1 і 2.2
2.1. Підбір та огляд літератури. З'ясування принципу дії приладу, значень основних параметрів і характеристик приладу (статичної характеристики, чутливості, роздільної здатності тощо)	Приблизна функціональна схема приладу. Вигляд статичної характеристики, діапазони параметрів
2.2. Виявлення аналогів приладу. Відбір та аналіз найперспективніших елементів та конструкторських рішень	Порівняльний аналіз аналогів, ескізи, схеми, таблиці параметрів
3. Розрахунки основних параметрів та характеристик приладу. Ескізне пророблення конструкції	Див. пп. 3.1–3.10
3.1. Розроблення математичних залежностей, що описують перетворення сигналу в приладі	Математична модель
3.2. Уточнення функціональної схеми приладу з урахуванням математичної моделі та аналізованих аналогів	Уточнена функціональна схема, пояснювальні графіки
3.3. Проведення попереднього енергетичного розрахунку приладу. Виявлення основних джерел утрат енергії, висунення вимог до основних вузлів та елементів приладу: оптичної системи, випромінювача, фотоприймача тощо	Вимоги до елементів та вузлів приладу
3.4. Розрахунки оптичної схеми в тонких компонентах, кардинальних параметрів оптичної системи	Розрахунок кардинальних параметрів елементів оптичної системи
3.5. Узгодження спектральних і часових характеристик джерела випромінювання та фотоприймача	Остаточний вибір джерела випромінювання та фотоприймача
3.6. Попередні розрахунки параметрів приладу	Попередні розрахунки
3.7. Виявлення та аналіз факторів, що впливають на точність приладу. Розроблення заходів щодо компенсації похибок приладу	Реальна чутливість фотоприймача
3.8. Розроблення попереднього компоновання приладу	Ескіз компоновання конструкції приладу
3.9. Точний розрахунок характеристик та параметрів приладу	Див. пп. 3.9.1–3.9.3
3.9.1. Габаритний, абераційний, енергетичний розрахунок оптичної схеми. Розроблення оптичної схеми	Розрахунки оптичної системи. Оптична схема приладу
3.9.2. Розрахунок фотоелектричного ланцюга, узгодження фотоприймача з електронною схемою первинної обробки інформації	Розрахунки фотоелектричного ланцюга
3.9.3. Розрахунок сигналу та порогових параметрів приладу	Розрахунки параметрів приладу
3.10. Компоновання та ескізне пророблення конструкції. Вибірання конструкційних матеріалів, засобів виготовлення основних деталей	Ескіз конструкції приладу

Відгук на атестаційну роботу виконують на стандартному бланку (дод. А). У відгуку керівник висловлює свою думку про рівень виконаної атестаційної роботи, оцінює її за шкалою «відмінно», «добре», «задовільно» та «незадовільно» і дає рекомендації щодо присвоєння студенту кваліфікації «бакалавра» за напрямом 0911 «Лазерна та оптоелектронна техніка».

Складаючи відгук, керівник оцінює як власне атестаційну роботу, так і особисті риси студента. При цьому керівник бере до уваги:

- завдання поставлені перед студентом щодо того, чи грамотно він їх розв'язав;
- наскільки самостійно та правильно справився студент з роботою;
- повноту розв'язання поставлених задач та виконання завдання;
- практичну цінність роботи, новизну рішень, доцільність опублікування матеріалів роботи, оформлення заявок на винахід та впровадження результатів;
- наскільки працелюбним, цілеспрямованим та організованим був студент під час виконання атестаційної роботи.

4. Тематика атестаційних робіт

Традицією кафедри є заохочення студентів до творчої діяльності різними формами самостійних навчальних занять, а також участю у науково-дослідних роботах кафедри. Студенти, які виявляють усебічний інтерес до майбутньої професії, беруть участь у роботі навчальних та дослідницьких лабораторій. Така ініціативна самостійна робота студентів дозволяє їм вибрати власний напрям досліджень, вирізняти проблемні питання для розроблення своїх курсових і дипломних проектів.

Перелік можливих тем атестаційних робіт наведено в дод. Б. Студентам можуть запропонувати також теми атестаційних робіт з урахуванням:

- їх участі в науковій роботі кафедри та потреб відповідальних виконавців науково-дослідних робіт у розробленні окремих проектно-конструкторських питань;
- потреб промисловості в розробленні нових приладів (вузлів) або удосконаленні існуючих;
- потреби створення нових лабораторних установок кафедри тощо.

Закріплення за студентами теми та керівника атестаційної роботи оформлюють за наказом декана факультету протягом двох тижнів від початку восьмого семестру.

5. Розроблення технічного завдання

Продовження дод. В

Технічне завдання на проектування визначає зміст та обсяг проекту. Його складають керівник та консультант з економічної частини на спеціальному бланку (дод. В).

У завданні зазначають таку інформацію: у розділі «Тема проекту» – назву розроблюваного приладу. У розділі «Вихідні дані»:

- 1) призначення розроблюваного приладу;
- 2) умови використання приладу;
- 3) вихідні дані для розрахунку основних параметрів і характеристик приладу:
 - для приладів вимірювального типу – діапазон вимірювань, чутливість, час вимірювання або стала часу приладу, характеристики похибок; для приладів інформаційного (виявного) типу – ймовірність виявлення, просторове розділення, розділення за інформативним параметром (наприклад, за температурою); для приладів зі скануванням – миттєве кутове поле, поле огляду, швидкість сканування тощо;
 - параметри випромінювання об'єкта (джерела випромінювання – для активних систем) та фону (яскравість, спектральний розподіл і т. д.);
 - дані для розрахунку пропускання середовища розповсюдження;
 - приймач випромінювання (цей елемент як і джерело випромінювання в активній системі, часто обирають та обґрунтовують під час проектування);
- 4) вид пристрою реєстрування;
- 5) параметри джерела живлення;
- 6) потрібні маса та габаритні розміри.

За окремими технічними вимогами дозволяють вказівку: «Уточнюється в процесі розробки».

У розділі «Зміст пояснювальної записки» вказують питання, які підлягають розробленню. Перелік обов'язкових питань наведено в розд. 3.

У розділі «Перелік графічного матеріалу» вказують креслення та плакати, що входять до складу проекту. Перелік обов'язкового графічного матеріалу подано у розд. 6.

Зразок завдання наведено в дод. В.

Технічне завдання на атестаційну роботу видають протягом двох тижнів від початку восьмого семестру.

Отримуючи завдання, студент разом з керівником роботи складають календарний план, у якому вказують основні етапи виконання роботи. Дотримання термінів календарного плану – неодмінна умова успішного виконання роботи та отримання позитивного відгуку керівника.

Календарний план

Назва етапів роботи	Строк виконання етапів работ (у тижнях семестру)	Примітка
<i>Вступ</i>	1	
<i>Аналіз літератури з питань методів та схем сканування лазерного пучка</i>	2	
<i>Обґрунтування вибору оптичної схеми фоторегістратора</i>	1	
<i>Розробка фізико-математичної моделі приладу</i>	1	
<i>Енергетичний розрахунок</i>	1	
<i>Габаритний розрахунок</i>	1	
<i>Розрахунок характеристик приладу</i>	1	
<i>Розробка конструкції</i>	1	
<i>Креслення оптичної схеми</i>	1	
<i>Креслення функціональної схеми</i>	1	
<i>Креслення загального вигляду та/або складального креслення</i>	1	
<i>Креслення деталей</i>	1	
<i>Економічний розрахунок</i>	1	
<i>Захист атестаційної роботи</i>	25.05.2003	

Студент _____
(підпис)

Керівник _____
(підпис)

Петренко П. П.
(прізвище, ім'я, по батькові)

« 21 » лютого 2003 р.

Додаток В

Національний технічний університет України «КПІ»
(назва вищого навчального закладу)

Кафедра	<u>Оптичних та оптико-електронних приладів</u>		
Дисципліна/робота	<u>Атестаційна робота</u>		
Напрямок/спеціальність	<u>0911 «Лазерна та оптоелектронна техніка»</u>		
Курс <u>4</u>	Група <u>ПО-01</u>	Семестр <u>8</u>	

ЗАВДАННЯ
до атестаційної роботи студента

Іваненка Івана Івановича
(прізвище, ім'я, по батькові)

- Тема роботи Лазерний фоторегістратор
- Термін здачі студентом закінченої роботи 25.05.2003
- Вихідні дані до роботи Потужність випромінювання лазера $\Phi = 2$ мВт, довжина хвилі лазера $\lambda = 0,63$ мкм, частота коливань дефлектора $f = 500$ Гц, відстань від дефлектора до носія $l = 0,5 \dots 0,8$ м. габаритні розміри оптичного блока не більше $500 \times 200 \times 200$ мм.
- Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці)
1. Вступ. 2. Аналіз літератури з питань методів та схем сканування лазерного випромінювання. 3. Фізико-математична модель приладу. 4. Розрахункова частина. 4.1 Габаритний розрахунок. 4.2 Енергетичний розрахунок. 4.3 Розрахунок характеристик приладу. 5. Розробка конструкції. 6. Економічна частина.
- Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
1. Оптична схема. 2. Функціональна схема. 3. Креслення загального вигляду. 4. Креслення деталей.
- Дата видачі завдання 21.02.2003

6. Обсяг і зміст атестаційної роботи

Атестаційна робота складається з двох частин: технічної і економічної. Рекомендований зміст та обсяг технічної частини такий.

Креслення та плакати:

- оптична схема – 0,5–1 аркуша формату А2;
 - функціональна схема – 0,5–1 аркуша формату А2 або А3;
 - складальне креслення – 1 аркуша формату А1;
 - креслення деталей – 1–1,5 аркуша формату А1;
 - графіки та схеми, що пояснюють роботу приладу – 0,5–1 аркуша формату А2 (якщо треба).
- Загальний обсяг графічної частини становить 3,5–4 аркуші формату А1.

Зміст пояснювальної записки:

- Технічне завдання.
- Зміст.
- Перелік умовних позначень і скорочень.
- Вступ (призначення приладу, вимоги до нього, умови експлуатації).
- Огляд та аналіз літератури (відомі аналоги, принципи їх роботи, характеристики і параметри, конструктивні особливості, елементна база, порівняльний аналіз, рекомендації щодо проектування розроблюваного приладу).
- Фізико-математична модель приладу (принцип дії, функціональна схема, схема проходження та формування сигналу, основні математичні залежності, що описують роботу приладу, його характеристики та параметри).
- Розрахунок приладу:
 - габаритний розрахунок (розрахунок оптичної системи у тонких компонентах, підбір та розрахунок оптичних елементів);
 - енергетичний розрахунок (розрахунок втрат енергії у приладі, вибір та обґрунтування джерела і приймача випромінювання, перерахування параметрів приймача випромінювання за реальним випромінювачем);
 - розрахунок сигналу та шуму на виході приймача, сигналу на вході та виході електронної схеми, узгодження приймача з електронною схемою;
 - розрахунок основних характеристик та параметрів (розрахунок функції передачі сигналу, чутливості та діапазону роботи).
- Розроблення конструкції (розрахунок приводу, підбір електродвигуна та підшипників, обґрунтування та вибір основних конструктивних елементів, складання та налагодження приладу).
- Конструкція приладу та вимоги до експлуатації.
- Висновки (отримані результати та їх оцінки).
- Список використаної літератури.

12. Додатки (специфікації, креслення, графіки і таблиці, складні математичні викладки). Загальний обсяг пояснювальної записки (без додатків) 30–40 аркушів формату А4.

Можлива тематика економічної частини:

1. Планування і проведення науково-дослідних та конструкторських робіт.
2. Складання кошторису затрат на науково-дослідні та конструкторські роботи.
3. Визначення рівня якості розроблюваного приладу.
4. Функціонально-вартісний аналіз.

Обсяг економічної частини 12–15 аркушів формату А4.

7. Етапи та графік роботи над атестаційною роботою

Безпосередню роботу над атестаційною роботою поділяють на такі етапи.

Етап 1. Початковий. Він передбачає вивчення та усвідомлення завдання, ознайомлення з патентною і технічною літературою, аналізування відомих приладів-аналогів та їх техніко-економічних показників. Збирання інформації є важливою частиною етапу, адже студент повинен: розглянути прототипи або існуючі аналоги розроблюваної конструкції, знайти матеріали з випробовування або застосування виробу тощо. Для цього він вивчає рекомендовану літературу, патентну інформацію, технічну документацію, існуючі зразки приладів або аналоги, а також мережу *Internet*. Опрацьовуючи цей етап, намічають шляхи вирішення проблеми.

Етап 2. Розроблення фізико-математичної моделі приладу, визначення основних математичних залежностей, що описують його роботу, вибирання основних елементів приладу, визначення їх взаємозв'язків, розроблення загальної функціональної схеми. На цьому етапі викладають сутність роботи приладу та проводять техніко-економічне обґрунтування обраного варіанта.

Етап 3. Розрахунок основних елементів приладу, що забезпечують виконання заданих технічних вимог. На цьому етапі виконують:

- вибір та розрахунок приймача випромінювання та оптичних фільтрів, що забезпечують спектральну селекцію сигналу на фоні шумів;
- габаритний та енергетичний розрахунки оптичної схеми, що забезпечує заданий рівень корисного сигналу та роздільну здатність або похибку вимірювань і задовольняє вимоги до маси та габаритних розмірів приладу;
- розрахунки, пов'язані з визначенням основних характеристик приладу (функції передавання сигналу, діапазону роботи та чутливості);
- розрахунки, пов'язані з визначенням параметрів і характеристик похибок приладу (за потреби);

Орієнтовний перелік тем атестаційних робіт

1. Лазерний далекомір.
2. Фотоелектричний астрологічний орієнтатор.
3. Вимірювач мікропереміщень.
4. Прилад для вимірювання вологості сипких речовин.
5. Автоколімаційний вимірювач кутових нахилів.
6. Стенд для контролю оптико-волоконних елементів.
7. Доплерівський вимірювач швидкості руху об'єктів.
8. Лазерний пристрій для імітації кульової стрільби.
9. Установка для контролю якості зображення оптичних систем в інфрачервоній області спектра.
10. Прилад для вимірювання потужності випромінювання лазерних джерел світла.
11. Фотоелектричний рефрактометр.
12. Газоаналізатор.
13. Прилад нічного бачення.
14. Фотоелектричний астрологічний гід з квадрантним фотоприймачем зображення.
15. Прецизійний фотометр.
16. Фотоелектричний ендоскоп.
17. Стенд для вимірювання числової апертури світловодів.
18. Нічний приціл з лазерною підсвіткою.
19. Установка для вимірювання коефіцієнта пропускання об'єктивів.

Додатки

Додаток А

ЗРАЗОК ВІДГУКУ

на атестаційну випускную роботу студента Іваненка І. І.
групи ПО-01 кафедри оптичних та оптико-електронних приладів
на тему «Лазерний фоторегістратор»

№ п/п	Показник якості атестаційної роботи	Оцінка показника якості за чотири-бальною системою («2», «3», «4», «5»)
1	Самостійність виконання роботи	3
2	Рівень аналізу відомих технічних рішень	5
3	Рівень розробки фізико-математичної моделі приладу, обґрунтування принципу його роботи	4
4	Якість та рівень виконаних розрахунків	5
5	Якість та рівень розробленої конструкції	4
6	Технологічність конструкції	4
7	Стиль викладення та якість пояснювальної записки	5
8	Рівень трудової дисципліни під час роботи над проектом	3
9	Якість виконання графічної частини	4

Стисла характеристика ділових та особистих якостей дипломанта:
студент Іваненко І. І. вчиться на «добре» і «задовільно»
здатний самостійно вирішувати завдання середньої складності –
розрахунок та конструювання оптико-електронних приладів
і має схильність до розрахункової роботи.

Висновок. На основі викладеного вважаю, що випускна робота заслуговує оцінки добре, а студент Іваненко І. І. присвоєння кваліфікації бакалавра за напрямом 0911 «Лазерна та оптико-електронна техніка».

Керівник проекту _____ Петренко П. П.
(підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)

М.П. « 15 » травня 2003 р.

- розрахунок елементів електронних і підсилювально-перетворювальних схем приладу (за потреби);
- розрахунки, пов'язані з надійністю, технологічністю й економічним оціненням розроблюваного приладу (за потреби).

Виконуючи цей етап, бажано використовувати ЕОМ.

Етап 4. Розроблення конструкції приладу та принципової електросхеми попереднього оброблення сигналу виконують одночасно з попереднім етапом. На цьому етапі розробляють креслення загального вигляду оптико-електронного приладу, складальних блоків, окремих деталей та складають специфікацію. Розроблюючи конструкції, враховують вимоги до точності, технологічності, технічної естетики, інженерної технології, ергономіки, забезпечують простоту юстирування та регулювання приладу, виконують спеціальні вимоги.

У пояснювальній записці описують конструкцію та принципову електросхему, надають обґрунтування її вибору, відображають особливості складання, юстирування та експлуатації приладу. Розроблюючи принципову електросхему, потрібно орієнтуватися на сучасну базу мікроелектроніки.

Декан факультету за поданими завідувачем кафедри даними затверджує графік захисту атестаційних робіт, який доводять до загального відома не пізніше як за місяць до початку захисту.

За 8–10 днів до захисту на кафедрі проводять попередній захист атестаційних робіт для допущення студента до захисту. Попередній захист відбувається за наявності керівника роботи та по можливості інших викладачів.

До захисту атестаційної роботи допускають студентів, які не мають академічної заборгованості за всі роки навчання, виконали роботу, одержали на неї відгуки керівника і рецензента та підпис завідувача кафедри про допуск до захисту.

Узагальнений план-графік виконання роботи наведено в дод. Г.

8. Рецензування атестаційної роботи

Рецензента атестаційної роботи призначає завідувач кафедри з провідних спеціалістів галузі та затверджує декан факультету. Рецензентом не може бути співробітник випускової кафедри. Направлення на рецензію з вказівкою місця знаходження рецензента студент отримує від керівника роботи.

На рецензування студент подає надруковану і оформлену згідно з вимогами, переплетену атестаційну роботу і креслення (плакати). Роботу направляють рецензенту за 4–5 днів до захисту.

Розглянувши роботу, рецензент видає студенту письмову рецензію. Рецензію виконують на стандартному бланку (дод. Д), її підписує рецензент та засвідчують печаткою підприємства, на якому він працює. У рецензії оцінюють відповідність виконаного проекту завданню, глибину аналізу відомих

технічних рішень, рівень розробки фізико-математичної моделі приладу, обґрунтування його принципу роботи, якість і рівень виконаних розрахунків та розробленої конструкції, її технологічність, а також дотримання стандартів у викладенні пояснювальної записки.

Рецензент пропонує оцінку роботи за шкалою «відмінно», «добре», «задовільно» та «незадовільно» і робить загальний висновок про відповідність конструкторської та економічної підготовки студента діючим нормативам. Незадовільна оцінка не є підставою для відхилення роботи від захисту, проте оцінку, виставлену рецензентом, ураховують під час захисту.

9. Захист атестаційної роботи

Для захисту атестаційних робіт створюють Державну екзаменаційну комісію (ДЕК). Ректор призначає головою ДЕК одного з провідних професорів (доцентів) університету, найчастіше ним виступає завідувач кафедри. Склад комісії затверджує декан факультету. Як правило, комісія складається з трьох осіб – викладачів кафедри.

До захисту допускають студентів, які виконали роботу, отримали на неї відгук керівника і рецензента, а також допуск до захисту за підписом завідувача кафедри.

Перед захистом роботи студент подає до секретаріату ДЕК:

- надруковану, оформлену згідно з вимогами, переплетену атестаційну роботу;
- креслення та плакати;
- відгук керівника;
- рецензію спеціаліста.

На титульному аркуші роботи обов'язково повинні бути підписи студента, керівника і консультанта роботи, а також завідувача кафедри, що засвідчують допущення роботи до захисту.

На захисті студент робить усну доповідь безпосередньо перед членами ДЕК за темою виконаної роботи (8–10 хв).

Доповідь на захисті повинна розпочинатися звертанням (наприклад, *«Шановні члени державної комісії»*) та висвітленням теми роботи (*«Вашій увазі...»*, *«На Ваш розгляд виноситься атестаційна робота на тему...»*) або *«Темою представленої роботи є...»*).

Доповідь має супроводжуватися потрібними кресленнями та ілюстраціями (плакатами, графіками тощо) з результатами розрахунків або досліджень.

Під час доповіді не рекомендують розповідати від першої особи, а дотримуватися таких форм: *«були розглянуті питання...»*, *«було проведено дослідження...»*. Якщо ж не обійтися без першої особи, то можна в крайньому разі застосувати займенник «ми». (*«Так, ми дослідили це питання»*).

Доповідь треба закінчувати чіткими і короткими висновками про роботу. Безпосередньо виступ потрібно закінчити спеціальною фразою *«Доповідь закінчено»* або *«Доповідь завершено»*.

Орієнтовний план доповіді студента про виконану атестаційну роботу наведено в дод. Е.

Студенти повинні спеціально підготуватися до запитань щодо основних числових параметрів технічних даних і розрахунків. Доповідь потрібно підготувати заздалегідь, обговорити її з керівником. При цьому слід звернути увагу на вимову, темп і акценти доповіді.

Регламент захисту робіт:

- 1) до початку засідання студент передає секретарю пояснювальну записку, а в процесі засідання відповідно до черги розміщує для огляду аркуші креслень та плакатів;
- 2) голова комісії представляє студента і дає слово секретарю;
- 3) секретар зачитує випуску з відомості виконання навчального плану;
- 4) після усної доповіді студент відповідає на запитання членів ДЕК та присутніх на захисті;
- 5) після відповідей секретар зачитує відгук керівника та рецензію на роботу;
- 6) голова комісії надає слово членам комісії та присутнім для виступів й обговорення, а потім – студенту для відповідей на зауваження;
- 7) голова комісії повідомляє про закінчення захисту цього проекту.

Одразу після захисту студент передає документацію проекту згідно з описом на зберігання завідувачу лабораторіями кафедри. Аркуші креслень попередньо складають «гармошкою» у форматі А4 відповідно до діючих стандартів.

Після заслуховування всіх доповідей комісія проводить закриті засідання, на якому оцінює роботи («відмінно», «добре», «задовільно» та «незадовільно»). Оцінювання атестаційної роботи – це багатокритеріальне завдання, яке вирішують спеціалісти (члени ДЕК) методом експертних оцінок.

Комісія оголошує результати захистів – оцінки та рішення про присвоєння кваліфікації бакалавра і видачу дипломів.

Студента, який під час захисту атестаційної роботи отримав незадовільну оцінку, відрховують з вищого навчального закладу і видають академічну довідку. При цьому державна комісія встановлює, чи може студент подати на повторний захист той самий проект з доопрацюванням, чи він зобов'язаний виконати проект за новою темою, визначеною кафедрою.

Студенту, який не захистив атестаційну роботу з поважної причини (документально підтвердженої), ректор вищого навчального закладу може продовжити строк навчання до наступного терміну роботи ДЕК із захисту дипломних проектів і робіт, але не більше, ніж на один рік.