**Міністерство освіти і науки України**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**

**«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

**приладобудівний факультет**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан  
приладобудівного факультету

(назва інституту/факультету)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Г.С. Тимчик

(підпис) (ініціали, прізвище)

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ПП.06. Юстування та випробування оптичних приладів**

**ПРОГРАМА**

**навчальної дисципліни**

**підготовки**  бакалаврів

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

**напряму**  6.051004 Оптотехніка

(шифр і назва)

**спеціальності** 7.05100403, 8.05100403 Фотоніка та оптоінформатика

7.05100405, 8.05100405 Оптичне та оптико-електронне приладобудування

(шифр і назва)

**спеціалізації**

(назва)

**форма навчання** денна

(денна/заочна)

**(шифр за ОПП** ПП.06**)**

Ухвалено методичною комісією

приладобудівного факультету

(назва інституту/факультету)

Протокол від

Голова методичної комісії

\_\_\_\_\_\_\_\_\_ М.В. Філіппова

(підпис) (ініціали, прізвище)

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Київ – 2015 р.

Програма навчальної дисципліни

Юстування та випробування оптичних приладів

(назва назва навчальної дисципліни)

складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавр.

(назва ОКР)

спеціальності 7.05100403,8.05100403 Фотоніка та оптоінформатика,

7.05100405, 8.05100405 Оптичне та оптико-електронне приладобудування

за денною формою навчання

Розробники програми:

|  |  |
| --- | --- |
| Доцент, к.т.н., доцент Кучеренко Олег Костянтинович  (посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім’я, по батькові) | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (підпис) |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім’я, по батькові) | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (підпис) |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім’я, по батькові) | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  (підпис) |

Навчальну програму затверджено на засіданні

кафедри оптичних та оптико-електронних приладів

(повна назва кафедри)

Протокол від «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2015 року № \_\_\_

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.Г. Колобродов

(підпис) (ініціали, прізвище)

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2015р.

© НТУУ «КПІ», 2015 рік

© НТУУ «КПІ», 20\_\_ рік

Вступ

Програма навчальної дисципліни

Юстування та випробування оптичних приладів

(назва назва навчальної дисципліни)

складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавр.

(назва ОКР)

спеціальності 7.05100403,8.05100403 Фотоніка та оптоінформатика,

7.05100405, 8.05100405 Оптичне та оптико-електронне приладобудування за денною формою навчання

Навчальна дисципліна належить до циклу вибіркових дисциплін за вибором ВНЗ .

**Предметом навчальної дисципліни є** методи юстування і випробування оптичних приладів, також стендова апаратура яка при цьому використовується.

**Міждисциплінарні зв’язки**. Дисципліна продовжує і узагальнює одержання студентами взаємозв'язаних знань в галузях фізико-математичних та прикладних інженерних наук.

**1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

Дисципліна присвячена вивченню принципів складання, юстування, контроля характеристик та випробування оптичних приладів.

Важливість викладання данного кредитного модулю обумовлена наданням студентам навичок практичного виконання технологічних операцій контролю та юстування типових вузлів і оптичних приладів, розробки методів юстування і схем контролю з вибором засобів контрольно-юстувального устаткування.

1.1 Мета навчальної дисципліни :

* здатність здійснювати проектну діяльність в професійній сфері на основі системного підходу;
* здатність проектувати юстувальні та випробувальні оптико-електронні прилади та системи;
* здатність використовувати професійно-профільовані знання в галузі оптотехніки;
* базові уявлення про принципи дії юстувальних та випробувальних пристроїв та систем, будову, фізичні основи їх функціонування та експлуатації;
* мати базові уявлення про основні схемотехнічні рішення при розробці технологічного устаткування для складання оптичних приладів.

1.2. Завдання навчальної дисципліни

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння кредитного модуля мають продемонструвати такі результати навчання:

**знання:** поглиблені знання про принципи дії, будову та функціонування сучасних юстувальних та випробувальних приладів;

знання про сучасні схемотехнічні, технологічні, алгоритмічні рішення в галузі оптичного та оптико-електронного приладобудування;

знання про загальні принципи функціонування оптико-електронних систем

,що використовують при складальних та юстувальних роботах;

поглиблені знання загальних принципів та засобів запису, передачі, зберігання оптичної інформації, її візуалізації та введення в пристрої обробки інформації.

**уміння:** уміння застосовувати отримані знання під час схемотехнічного обґрунтування та проектування стендової апаратури;

уміння забезпечити всебічність отримання інформації в процесі професійно профільованої діяльності;

уміння аналізувати роботу основних вузлів оптико-електронних приладів та систем та зіставляти їх з фізичними процесами, що покладено в основу їх роботи.

**досвід**: проектування як окремих основних вузлів, так і юстувальних та випробувальних стендів в цілому;

практичного володіння традиційними та сучасними методами, методиками, технологіями, а також сучасним інструментарієм проектування випробувальних стендів;

застосування набутих знань в процесі розв’язання широкого кола професійних задач щодо проектування та розробки юстувальних та випробувальних приладів та систем.

**2. Структура навчальної дисципліни**

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 144 години/4 кредита ECTS.

Навчальна дисципліна не поділяється на кредитні модулі.

Рекомендований розподіл навчального часу

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Форма навчання | Кредитні модулі | Всього | | Розподіл навчального часу за видами занять | | | | Семестрова атестація |
| кредитів | Годин | Лекції | Практичні | Лабораторні роботи | СРС |
| Денна | Всього | 4 | 120 | 36 | 18 | 18 | 48 |  |
| 1 | 4 | 120 | 36 | 18 | 18 | 48 | залік |

**3. Зміст навчальної дисципліни**

Розділ 1. **Загальні питання юстування, контролю та випробувань оптичних приладів.** Місце та роль дисципліни у підготовці інженера оптика. Нормативна документація, що регламентує процеси складання, юстування та випробувань ОП. Обладнання, що використовується при складальних, юстувальних та випробувальних роботах.

Розділ 2. **Контроль якості зображення.** Критерії якості оптичного зображення. Методи контролю якості зображення та їх порівняльний аналіз. Похибки стендів для контролю якості зображення.

Розділ 3. **Питання юстування, контролю та випробувань типових вузлів та оптичних приладів.** Контроль та випробування випромінюючих та фото приймальних пристроїв. Складання та юстування фокусуючих вузлів. Юстування дзеркально- приземних та скануючих вузлів. Юстування, контроль та випробування кутовимірювальних, лазерних, тепловізійних приладів. Юстування та контроль приладів на базі телескопічної системи та системи мікроскопа.

**4. Рекомендована тематика практичних занять**

Практичні заняття проводяться з метою поглиблення теоретичних знань та отримання навичок по деяким специфічним методам розрахунку стендової випробувальної апаратури. Задачі, які винесені на практичні заняття, охоплюють основні розділи дисципліни.

Приблизний перелік практичних занять:

1.Розрахунок характеристик випромінювання природних об’єктів і фонів.

2. Розрахунок характеристик імітаторів випромінювання.

3. Розрахунок характеристик якості зображення по заданим параметрам ФР і ПК.

4. Розрахунок характеристик якості зображення по відомим залежностям МПФ і ФПФ.

5. Розрахунок параметрів стенда для вимірювання МПФ за допомогою періодичних тест-обєктів.

6. Розрахунок параметрів стенда для вимірювання МПФ за допомогою неперіодичних тест-обєктів.

7. Оцінка похибок стенда для вимірювання ОПФ.

8. Вивчення методики проектування коліматорів для випробувальних робіт.

9. Вивчення методики юстування кутовимірювальних приладів.

**5. Приблизна тематика лабораторних занять**

1. Юстування та випробування коліматора.

2. Юстування вузла обертаючої призми Дове.

3. Юстування вузла сканую чого дзеркала

4. Юстування кутовимірювальних пристроїв з поворотним візиром типа теодоліт.

5. Визначення оптичної передавальної функції об’єктива.

6. Випробування інфрачервоного об’єктива.

7. Випробування фотоелектричного автоколіматора.

**6. Рекомендована література**

**6.1. Базова**

1.Погарев Г.В.Юстировка оптических приборов. Л. Машиностроение 1982.215с.

2.Ефремов А.А. и др. Сборка оптических приборов. М.: Высшая школа.1983.319с

3.Дубиновский С.А., Панков Э.Д.Стендовые испытания и регулировка ОП.Л.:Машиностроение.1991.115с.

4. Система ДСТУ.

5. Креопалова Т.В., Пуряев И Д. Оптические измерения. М. Машиностроение.1991

6.Погарев Г.В. Оптические юстировочные задачи. . Л. Машиностроение 1989.259с.

7. Кучеренко О.К., Конспект лекцій по курсу «Юстування та випробування оптичних приладів», Електронне видання, К., НТУУ «КПІ» , 2012р.

8. Кучеренко О.К., Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт по курсу «Юстування та випробування оптичних приладів», Електронне видання, К., НТУУ «КПІ», 2012р.

9. Кучеренко О.К. Методические указания для самостоятельной работы по курсу «Сборка и юстировка ОП»,Киев.КПИ.1994.

10. Кучеренко О.К. Методические указания для практических занятий по курсу «Сборка и юстировка ОП»,Киев.КПИ.1984.

11. Кучеренко О.К. Методические указания для практических занятий по курсу «Точность и надежность ОП»,Киев.КПИ.1987.

12. Кучеренко О.К. и др.Методические указания для самостоятельной работы по курсу «Высшая математика»,Киев.КПИ.1991

13. Справочник конструктора оптико-механических приборов./Под. ред. В.А.Панова-Л.: Машиностроение, 1980.-742с.

14. Ключникова Л.В., Ключников В.В. Проектирование оптико-механических приборов.-СПб.:Политехника, 1995.-206с.

15. Плотников В.С., Варфоломеев Д.И., Пустовалов В.Е. Расчет и конструирование оптико-механических приборов.-М.:Машиностроение, 1983.-256с.

16. Кулагин В.В. Основы конструирования оптических приборов.-Л.: Машиностроение, 1982.- 312с.

17. Справочник конструктора точного приборостроения/ Под ред. К.Н. Явленского. - Л.: Машиностроение, 1989.- 792с.

18. Справочник технолога –оптика./ Под ред. М.Н.Окатова.СПб.: Политехника, 2004. -680с.

19. Латыев С.М. Конструирование точных (оптических) приборов.- СПб.:Политехника, 2007.-579.

20. Шульман

21. Шульман

**6.2. Допоміжна**

1. Краузе В. Конструирование приборов. В 2-х ч.М.:Машиностроение, 1987.-Ч.1.-384с.; Ч.2.- 376с.

2. Дитрих Я. Проектирование и конструирование. Системный подход.-М.: Мир, 1981.- 454с.

3. Латыев С.М. Компенсация погрешностей в оптических приборах. -Л.: Машиностроение, 1985.-248с.

4. Турыгин И.А. Прикладная оптика.-М.: Машиностроение,1966.-431с.

5. Надежность технических систем: Справ./ Под ред. М.А. Ушакова-М.: Радио и связь, 1985.-608 с.

6. Брусков А.М., Брусков В.М. Конструирование зеркально-призменных оптико-механических узлов.- М.: Машиностроение, 1987.-139 с.

7. Мирошников М.М. Теоретические основы оптико- електронных приборов.-Л., Машиностроение,1983.- 696 с.

8. Парвулюсов Ю.Д., Якушенков Ю.Г., СолдатовН.И. Проектирование оптико-електронных приборов.-М.: Машиностроение, 1992.- 421с.

9. Плотников В.С. Геодезические приборы.- М.: Недра, 1987.- 397 с.

**6.3. Інформаційні ресурси**

1. Система компьютерного проектированияAutoCAD

2. Система компьютерного проектированияAutoDeskInventor

3. Система компьютерного проектирования«Компас–3DV12»

4. [www.edu.ru/modules/php](http://www.edu.ru/modules/php)

5. www.ioit.ru

**7. Засоби діагностики успішності навчання**

У якості засобів діагностики успішності навчання з дисципліни за вибором ВНЗ «Юстування та випробування оптичних приладів » рекомендуються поточний контроль успішності виконання практичних робіт (Додаток 1) та складання підсумкового заліку .

**8. Методичні рекомендації**

Навчальна програма є загальною для всіх спеціальностей напряму «Оптотехніка». При складанні робочих навчальних програм з дисципліни повинні бути враховані відмінності та специфіка окремих спеціальностей, а також особливості діяльності майбутнього фахівця. При розробці робочої навчальної програми змістовна частина навчальної програми може корегуватися шляхом виключення і скорочення або включення, розширення та конкретизації окремих пунктів і питань у відповідності зі специфікою спеціальності майбутнього фахівця, типовими завданнями його професійної діяльності. Остаточні обсяги вивчення окремих тем дисципліни «Юстування та випробування оптичних приладів», а також розподіл навчального часу за видами занять визначаються робочими навчальними планами

Оцінка якості засвоєння навчальної програми з дисципліни «Юстування та випробування оптичних приладів» включає поточний контроль успішності студентів та складання підсумкового диференційованого заліку та здійснюється у відповідності до Положення про РСО, яке встановлює особливості рейтингу з урахуванням змістовної специфіки і розподілу навчального часу за видами занять. РСО ухвалюється на засіданні кафедри оптичних та оптико-електронних приладів і додається до робочої навчальної програми.

*Умови реалізації навчальної програми*

Кафедра кафедри оптичних та оптико-електронних приладів розробляє та затверджує уточнені навчальні (за потребою) та робочі програми дисципліни «Юстування та випробування оптичних приладів», методичне забезпечення окремих занять та самостійної роботи студентів та затверджує їх на засіданні кафедри і метод комісії ПБФ (за потребою).

Додаток 1.

Засоби діагностики для поточного контролю успішності виконання практичних робіт

Додати контрольні запитання до практичних робіт переліком