



ВІЙСЬКОВІ ОПТИЧНІ ТА ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННІ ПРИЛАДИ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>15 Автоматизація та приладобудування¹</i>
Спеціальність	<i>151 Автоматизація та комп'ютерно - інтегровані технології</i>
Освітня програма	<i>Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>5 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кр. (120 год.)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік /домашня контрольна робота, поточний контроль</i>
Розклад занять	<i>Згідно з розкладом на сайті http://rozklad.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу/ викладачів	<i>Лектор: д.т.н., доц. Тягур Володимир Михайлович, tyagurvm@ukr.net Практичні : д.т.н., доц. Тягур Володимир Михайлович, tyagurvm@ukr.net</i>
Розміщення курсу	<i>https://classroom.google.com/c/NDIwMTY5NzIxMjU4?cjc=cumly6d</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Освітній компонент «Військові оптичні і оптико-електронні прилади» є навчальною дисципліною, яка призначена для вивчення основ загальної теорії військових оптичних та оптико-електронних приладів і аналізу систем з врахуванням особливостей їх застосування.

Метою освітнього компонента є підсилення у студентів здатностей:

- ЗК 1. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні
- ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу
- СК 9. Здатність використовувати поглиблені знання спеціального математичного інструментарію для моделювання, аналізу та ідентифікації приладів і систем автоматизації, та процесів, що в них протікають.
- СК 10. Мати спеціальні знання зі створення та впровадження високонадійних систем автоматизації та їх прикладного програмного забезпечення, для реалізації функцій управління та опрацювання інформації на основі сучасних положень теорії надійності, функціональної безпеки програмних та технічних засобів, та зменшення ризиків в складних системах

¹В полях Галузь знань/Спеціальність/Освітня програма:

Для дисциплін професійно-практичної підготовки зазначається інформація відповідно до навчального плану.

Для соціально-гуманітарних дисциплін вказується перелік галузей, спеціальностей, або «для всіх».

Основні завдання освітнього компонента.

Після засвоєння дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

- РН13. Використовувати спеціальний математичний інструментарій для моделювання, аналізу та ідентифікації приладів і систем автоматизації, та процесів, що в них протікають.
- РН14. Створювати та впроваджувати високонадійні систем автоматизації та їх прикладне програмне забезпечення для реалізації функцій управління та опрацювання інформації на основі сучасних положень теорії надійності, функціональної безпеки програмних та технічних засобів, та зменшення ризиків в складних системах.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Вивчення дисципліни базується на знаннях отриманих на попередньому рівні вищої освіти.

У подальшому знання та вміння, одержані при вивченні цієї дисципліни, використовуються у наукових дослідженнях за темою магістерської дисертації та при виконанні випускної кваліфікаційної роботи.

3. Зміст навчальної дисципліни

- *Тема 1. Історія розвитку оптичних приладів військового призначення.*

Історія розвитку оптичних і оптико-електронних приладів військового призначення. Класифікація приладів.

- *Тема 2. Умови роботи ІЧ ОЕП. Виявлення, селекція.*

Основні характеристики системи «об'єкт – середовище – прилад». Випромінювання реальних об'єктів. Нічна освітленість об'єктів.

- *Тема 3. Візуальні спостережні та кутомірні оптичні прилади.*

Візуальні спостережні та кутомірні оптичні прилади. Основні параметри приладів для спостереження. Біноклі. Стереотруби. Оптичні далекоміри. Перископи. Математична модель визначення розрізнення візуальних оптичних систем.

- *Тема 4. Артилерійські і стрілецькі приціли.*

Артилерійські і стрілецькі приціли. Класифікація. Схеми стрільби. Типи артилерійських прицілів. Схеми залежних і незалежних прицілів. Оптичні приціли для прямого наведення. Оптичні приціли для стрільби с закритих позицій. Танкові приціли і системи прицілювання балістичних ракет.

- *Тема 5. Авіаційні оптичні і оптико-електронні прилади.*

Авіаційні оптичні і оптико-електронні прилади прицілювання, ціле вказування та індикації. Прицілювання при повітряній стрільбі. Оптичні системи прицілювання для повітряної стрільби. Нашоломні системи ціле вказування. Авіаційні оптичні прилади прицілювання при бомбометанні.

- *Тема 6. Прилади нічного бачення.*

Прилади нічного бачення. Побудова. Електро-оптичні перетворювачі.

- *Тема 7. Теплопеленгатори та тепловізори.*

Теплопеленгатори. Тепловізори. Скануючі пристрої та траєкторії сканування тепловізорів.

- *Тема 8. Оптичні ГСН.*

Теорія навігації та складові частини керованих ракет. Теплові голівки самонаведення.

- *Тема 9. Системи повітряної та космічної розвідки.*

Системи повітряної та космічної розвідки.

- *Тема 10. Лазерна далекометрія та гіроскопія.*

Лазерна далекометрія та гіроскопія.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова

1. Математичне моделювання і обробка сигналів в космічних системах спостереження з матричними приймачами випромінювання [Електронний ресурс] / Б. Ю. Пінчук, В. Г. Колобродов, В. І. Микитенко, В. М. Тягур, В. М. Боровицький – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 172 с.

2. Железняк, О. О., Чубко Л.С. Космічна фотограмметрія: навчальний посібник. К.: НАУ, 2012 р., 220 с.

3. Колобродов В.Г., Добровольська К.В., Микитенко В.І., Тягур В.М. Підвищення просторової роздільної здатності космічних мікроболометричних камер. – Київ: «Вік принт», 2018. – 223 с.

Додаткова

4. ДСТУ 4220-2003 «Дистанційне зондування Землі з космосу. Терміни та визначення понять».

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Основні форми навчання - лекції, практичні заняття і самостійна робота студентів.

На лекціях студентам викладаються теоретичні основи дисципліни.

Лекційні заняття:

- 1. Візуальні спостережні та кутомірні оптичні прилади. Основні параметри приладів для спостереження.*
- 2. Артилерійські і стрілецькі приціли.*
- 3. Авіаційні оптичні і оптико-електронні прилади прицілювання, ціле вказування та індикації.*
- 4. Теплопеленгатори та тепловізори.*
- 5. Оптичні ГСН.*

Практичні заняття:

- 1. Випромінювання літака.*
- 2. Розрахунок параметрів візуальної системи спостереження.*
- 3. Розрахунок параметрів стереоскопічної системи спостереження.*
- 4. Вплив параметрів експлуатації на дальність виявлення та розпізнавання візуальної системи спостереження.*
- 5. Розрахунок дальності виявлення та розпізнавання візуальної системи спостереження.*

Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання полягають у накопиченні та систематизації знань за тематикою навчальної дисципліни. Домашня контрольна робота передбачає перевірку базових знань із принципів функціонування візуальних систем спостереження.

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів передбачає закріплення знань за матеріалами лекцій та їх поглиблення, самостійне вивчення окремих питань за рекомендованими навчально-методичними матеріалами, розв'язання задач.

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Перед студентом ставляться наступні вимоги:

- **правила відвідування занять:**
 - пропуск заняття у разі хвороби має бути підтверджено медичною довідкою;
 - при навчанні в дистанційному режимі: Zoom-конференція за посиланням викладача;
- **правила виконання завдань на практичних заняттях**
 - на практичному занятті студент надає виконане практичне завдання для перевірки викладачу, під час опитування відповідає на запитання викладача;
 - надсилає виконане практичне завдання за темою заняття на електронну адресу викладача, Telegram канал або розміщені на платформі дистанційного навчання Moodle (при дистанційному навчанні), під час опитування відповідає на запитання викладача;
- **правила призначення заохочувальних та штрафних балів:**
 - штрафні бали призначаються за пропуск лекційного заняття без поважної причини;
 - максимальна кількість заохочувальних та штрафних балів визначається відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, а також інших Положень та рекомендацій, які діють в КПІ ім. Ігоря Сікорського;
- **політика дедлайнів та перескладань:**
 - перескладання будь-яких контрольних заходів передбачено за наявності документально підтверджених вагомих причин;
- **політика округлення рейтингових балів:**
 - округлення рейтингового балу відбувається до цілого числа;
 - при округленні до цілого числа всі цифри, що йдуть за наступним розрядом замінюються нулями;
 - якщо цифра розряду, що залишився, 5 або більша, то ціле число збільшується на одиницю, а розряд прирівнюється до нуля;
 - якщо цифра розряду, що залишився, менша за 5, то ціле число не змінюється, а розряд прирівнюється до нуля.
- **політика оцінювання контрольних заходів:**
 - оцінювання контрольних заходів відбувається відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського, а також інших Положень та рекомендацій, які діють в КПІ ім. Ігоря Сікорського;
 - нижня межа позитивного оцінювання кожного контрольного заходу має бути не менше 60% від балів, визначених для цього контрольного заходу;
 - негативний результат оцінюється в 0 балів.

Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського. Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського. Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають право підняти будь-яке питання, яке стосується процедури проведення або оцінювання контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто комісією.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль:

№	Назва контрольного заходу	Кількість	Ваговий бал	Усього
1	опитування за темою практичного заняття (відповідно до п.5 «Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)» силабусу)	5	16	80
2	Домашня контрольна робота	1	20	20
			Усього	100

Практичне заняття оцінюється в 16 балів:

- повне та вчасне виконання завдання без помилок – 16 балів;
- повне та вчасне виконання завдання з незначними помилками – 13-15 балів;
- повне виконання завдання з незначними помилками, але з запізненням виконання – 10-12 балів;
- робота не виконана, або не захищена – 0 балів.

Домашня контрольна робота оцінюється в 20 балів. Контрольне завдання роботи складається з чотирьох теоретичних питань. Кожне питання оцінюється в 5 балів за такими критеріями:

- «відмінно» - повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування та висновки – 5 балів;
- «добре» - достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) – 4 бали;
- «задовільно» - неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) – 3 бали;
- «незадовільно» - незадовільна відповідь – 0 балів.

Календарний контроль: не передбачено.

Семестровий контроль: залік (максимум 20 балів).

Умовою допуску до семестрового контролю: оцінка з домашньої контрольної роботи не менше 12 балів, семестровий рейтинг не менше 60 балів.

Студенти, які виконали ДКР, але набрали менше 60 балів, або які бажають підвищити оцінку, можуть виконувати залікову контрольну роботу, яка складається з двох запитань теоретичного характеру, відповідь на кожне питання оцінюється в 10 балів. У цілому студент може підвищити оцінку не більше, ніж на 20 балів, система оцінювання теоретичних питань у відсотках:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 10 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – 8-9 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 6-7 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, що виносяться на залік:

1. Історія розвитку оптичних і оптико-електронних приладів військового призначення. Класифікація приладів.
2. Основні характеристики системи «об'єкт – середовище – прилад». Випромінювання реальних об'єктів. Нічна освітленість об'єктів.
3. Візуальні спостережні та кутомірні оптичні прилади. Основні параметри приладів для спостереження. Біноклі. Стереотруби.
4. Візуальні спостережні та кутомірні оптичні прилади. Оптичні далекоміри. Перископи.
5. Математична модель визначення розрізнення візуальних оптичних систем.
6. Артилерійські і стрілкові приціли. Класифікація. Схеми стрільби.
7. Типи артилерійських прицілів. Схеми залежних і незалежних прицілів. Оптичні приціли для прямого наведення. Оптичні приціли для стрільби с закритих позицій.
8. Танкові приціли і системи прицілювання балістичних ракет.
9. Авіаційні оптичні і оптико-електронні прилади прицілювання, ціле вказування та індикації. Прицілювання при повітряній стрільбі. Оптичні системи прицілювання для повітряної стрільби. Нашоломні системи ціле вказування.
10. Авіаційні оптичні прилади прицілювання при бомбометанні.
11. Прилади нічного бачення.
12. Теплопеленгатори.
13. Тепловізори.
14. Скануючі пристрої та траєкторії сканування тепловізорів.
15. Теорія навігації та складові частини керованих ракет.
16. Теплові голівки самонаведення.
17. Системи повітряної та космічної розвідки.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри КІОНС, д.т.н., доцентом Тягуром В.М..

Ухвалено кафедрою КІОНС (протокол № 14 від 06.07.2022)

Погоджено Методичною комісією приладобудівного факультету (протокол № 7/22 від 07.07 2022 р.)