



# Лазерна техніка та голографія

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>15 Автоматизація та приладобудування</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>4 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити, 120 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік / домашня контрольна робота, поточний контроль</i>
Розклад занять	<i>Згідно з розкладом на сайті <a href="http://rozklad.kpi.ua/">http://rozklad.kpi.ua/</a></i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>к.т.н., ст. викладач Мамута Марина Сергіївна</i> (044) 204 94 77, @Maryna_Mamuta Практичні: <i>к.т.н., ст. викладач Мамута Марина Сергіївна</i> (044) 204 94 77, @Maryna_Mamuta
Розміщення курсу	<a href="https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=3531">https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=3531</a>

### Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна «Лазерна техніка та голографія» призначена для забезпечення підготовки майбутніх бакалаврів з методів та засобів проектування лазерної техніки та голографічних систем, що є предметом професійного інтересу.

Метою дисципліни є підсилення у студентів здатностей:

- ЗК01. здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК04. здатність використання інформаційних та комунікаційних технологій;

а також формування здатностей:

- здатність застосовувати основні положення та закони хвильової оптики, квантової та нелінійної оптики під час розв'язання практичних задач голографії, проектування оптичних та оптико-електронних приладів, лазерної техніки;
- здатність користуватись сучасними методами та технологіями для вирішення задач автоматизації оптико-електронних систем з лазерами.

Основні завдання кредитного модуля.

Після засвоєння кредитного модуля студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

## **ЗНАННЯ:**

- Знати термінологічну базу спеціальності, знати науково-технічну документацію державної метрологічної системи України, міжнародні та міждержавні рекомендації та настанови за спеціальністю;
- Знати елементну базу інформаційно-виміральної техніки;
- Знати основні положення та закони хвильової оптики, квантової та нелінійної оптики, особливості лазерної техніки.

## **УМІННЯ:**

- Вміти знаходити обґрунтовані рішення при складанні структурної, функціональної та принципової схем засобів інформаційно-виміральної техніки;
- Вміти використовувати термінологічну базу спеціальності, розуміти науково-технічну документацію державної метрологічної системи України, міжнародні та міждержавні рекомендації та настанови за спеціальністю;
- Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу приладів і систем та їх модулів;
- Вміти використовувати основні положення та закони хвильової оптики, квантової та нелінійної оптики під час розв'язання практичних задач з проектування оптичних та оптико-електронних приладів, лазерної техніки.

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

Вивчення кредитного модуля базується на знаннях, що отримали студенти в курсах "Вища математика", "Фізика".

У подальшому знання та вміння, одержані при вивченні цієї дисципліни, використовуються при виконанні випускної кваліфікаційної роботи.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

*Вступ. Предмет, мета та задачі курсу. Порядок вивчення курсу. Рекомендована література.*

### **Розділ 1. Фізичні основи та принципи роботи лазерів**

**Тема 1.1.** Фізичні основи роботи лазера.

**Тема 1.2.** Лазерне випромінювання та методи його керування.

### **Розділ 2. Основні типи лазерів та їх характеристики**

**Тема 2.1.** Твердотільні лазери. Газові лазери.

**Тема 2.2.** Рідинні лазери. Напівпровідникові лазери. Волоконні лазери.

### **Розділ 3. Оптичні системи лазерних приладів та методи їх розрахунку**

**Тема 3.1.** Особливості поширення лазерного випромінювання у середовищах.

**Тема 3.2.** Габаритний та абераційний розрахунок оптичних систем з лазерами.

**Тема 3.3.** Особливості енергетичного розрахунку лазерних ОЕП.

### **Розділ 4. Застосування лазерів**

**Тема 4.1.** Лазерна локація та зв'язок.

**Тема 4.2.** Вимірвальні та інформаційні лазерні системи.

**Тема 4.3.** Лазерна обробка матеріалів та технологія.

**Тема 4.4.** Лазери у медицині.

### **Розділ 5. Голографія**

**Тема 5.1.** Основи голографії.

**Тема 5.2.** Застосування голографії.

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### Базова література:

1. *Лазерні технології. Практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології в приладобудуванні» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; Уклад.: Г. С. Тимчик, Г. В. Богатирьова, М. С. Мамута. – Електронні текстові дані (1 файл: 2 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 124 с. – Назва з екрана.*
2. *Лазерні технології. Конспект лекцій [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні» спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Г. С. Тимчик. – Електронні текстові дані (1 файл 6,22 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 276 с. – Назва з екрана.*
3. *Основи фізики лазерів: навчальний посібник / В.П. Гаращук. – Київ: Пульсар, 2012. – 342 с*
4. *Яцук В.П. Вибрані питання фізики лазерів. Посібник для студентів спеціальності «Лазерна фізика та оптоелектронна техніка» і спеціалізації «фотоніка». 2017.*
5. *Колесник Ю.І. Елементи та пристрої квантової електроніки: навч. посіб. / Ю.І. Колесник, А.В. Кіпенський. Х.: НТУ «ХПІ», 2016. – 320 с. – Серія «Фізична та біомедична електроніка»*

##### Допоміжна література:

1. *Ю.С. Курський Конспект лекцій з курсу «Лазерні прецизійні прилади» ХНУРЕ, 2016. – 136 с.*
2. *Eichler H.J., Eichler J., Lux O. Lasers. Basics, Advances and Applications / Hans Joachim Eichler, Jürgen Eichler, Oliver Lux. – Springer Nature Switzerland, 2018. – 511p.*

#### Навчальний контент

##### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Основні форми навчання – лекції, практичні заняття та самостійна робота студентів.

На лекціях студентам викладаються теоретичні основи дисципліни.

##### Лекційні заняття:

1. *Фізичні основи роботи лазера. Розповсюдження лазерного пучка в просторі.*
2. *Основні типи лазерів. Оптичні системи лазерних приладів та методи їх розрахунку.*
3. *Застосування лазерів. Голографія.*

##### Практичні заняття:

1. *Розрахунок основних параметрів лазерного випромінювання.*
2. *Розрахунок лазерних систем. Голографія.*

##### Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання передбачають розв'язання практичних завдань для закріплення теоретичного матеріалу та підготовки до практичних занять. Домашня контрольна робота полягає у розрахунку основних параметрів лазерного випромінювання та лазерних систем.

##### 6. Самостійна робота студента/аспіранта

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

На самостійну роботу студентів виділяється 110 годин, з яких 6 годин – на підготовку до заліку, 15 годин на виконання домашньої контрольної роботи і 89 годин – на опрацювання матеріалів лекцій, комп'ютерних практикумів та навчальної літератури відповідно до структури дисципліни.

## **Політика та контроль**

### **7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

Перед студентом ставляться наступні вимоги:

- **правила відвідування занять:**

- у режимі очного навчання заняття відбуваються в аудиторії згідно з розкладом занять;
- у режимі дистанційного навчання заняття відбуваються у вигляді онлайн-конференції у програмі Zoom – посилання на конференцію видається на початку семестру.

**правила поведінки на заняттях:**

- забороняється займатися будь-якою діяльністю, яка прямо не стосується дисципліни або може зашкодити здоров'ю;
- дозволяється використання засобів зв'язку лише для пошуку необхідної для виконання завдань інформації в інтернеті;
- забороняється будь-яким чином зривати проведення занять.

**правила захисту практичних робіт:**

- захист практичних робіт проходить під час проведення практичних робіт, а у випадку дистанційного навчання – у режимі онлайн-конференції на платформі Zoom, викладач індивідуально задає запитання, на які пропонується відповісти усно;
- у окремих випадках допускається можливість захисту під час проведення консультацій.

**правила захисту домашньої контрольної роботи:**

- студент надсилає оформлене виконане завдання на електронну адресу викладача, Telegram канал або розміщені на платформі дистанційного навчання Moodle (при дистанційному навчанні);
- у окремих випадках (за наявності документально підтверджених вагомих причин) допускається можливість індивідуального захисту;

**правила призначення заохочувальних та штрафних балів:**

- за активну роботу на лекційних та практичних заняттях студент може отримати до +0,5 балів за одне заняття;
- за участь у наукових конференціях, конкурсах, семінарах тощо за напрямом дисципліни – до +3 балів;
- 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 тільки за наявності документально підтверджених вагомих причин відсутності на занятті;
- захист практичних робіт вважається вчасним, якщо він відбувається в межах двох занять після проведення практичної роботи;
- перескладань для підвищення балів не передбачено.

**політика округлення рейтингових балів:**

- округлення рейтингового балу відбувається до цілого числа за правилами округлення.

**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 контролі 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**

У випадку незгоди із результатами контрольних заходів студенти можуть виконувати і/або захищати їх у присутності комісії, яка формується із викладачів кафедри КІОНС.

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

Поточний контроль:

№	Назва контрольного заходу	Кількість	Ваговий бал	Усього
1	Виконання та захист практичних робіт	2	25	50
2	Виконання та захист домашньої контрольної роботи	1	50	50
Усього:				100

Шкала оцінювання індивідуальних завдань:

- повністю вірно виконання завдання (не менше 95% потрібної інформації) – 24-25 балів;
- вірно виконання завдання з незначними неточностями (не менше 75% потрібної інформації) – 19-23 балів;
- вірно виконано більше 60% завдання, але є суттєві недоліки – 15-18 балів;
- завдання не виконано/ вірно виконано менше 60% завдання - 0 балів.

Шкала оцінювання домашньої контрольної роботи:

- повністю вірно виконання завдання (не менше 95% потрібної інформації) – 49-50 балів;
- вірно виконання завдання з незначними неточностями (не менше 75% потрібної інформації) – 38-48 балів;
- вірно виконано не менше 60% завдання, але є суттєві недоліки – 30-37 балів;
- завдання не виконано /вірно виконано менше 60% завдання – 0 балів.

Календарний контроль: не передбачено.

Семестровий контроль: залік

Умови допуску до семестрового контролю: виконання та захист усіх практичних робіт; позитивна оцінка з домашньої контрольної роботи; семестровий рейтинг не менше 60 балів.

Студенти, які виконали ДКР, всі комп'ютерні практикуми, але набрали менше 60 балів, або які бажать підвищити оцінку, можуть виконувати залікову контрольну роботу, яка складається з двох запитань практичного характеру, відповідь на кожне питання оцінюється в 10 балів. У цілому студент може одержати за залікову контрольну роботу або підвищити оцінку не більше, ніж на 20 балів:

- незадовільна відповідь (менше 60% необхідної інформації, принципові помилки, або відповідь відсутня) – 0 балів;
- неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 3-6 балів;
- достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або є незначні неточності) – 7-8 балів;
- повна відповідь (не менше 95% потрібної інформації) – 10 балів

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)

У рамках опанування дисципліни «Лазерна техніка та голографія» допускається можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою (за попереднім узгодженням з викладачем).

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

Складено к.т.н., ст. викладач Мамута Марина Сергіївна

Ухвалено кафедрою КІОНС (протокол №14 від 06.07.2022 р.)

Погоджено Методичною комісією приладобудівного факультету (протокол № 7/22 від 07.07.2022 року)