



ІНФОРМАЦІЙНО-СЕНСОРНІ СИСТЕМИ РОБОТІВ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>126 Інформаційні системи та технології</i>
Освітня програма	<i>Інформаційне забезпечення роботи технічних систем</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>120 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>залік/модульна контрольна робота</i>
Розклад занять	<i>rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>кандидат технічних наук, доцент, Ткач Михайло Мартинович, mm.tkach77@gmail.com</i> Практичні / Семінарські: - Комп'ютерні практикуми: <i>кандидат технічних наук, доцент, Ткач Михайло Мартинович, mm.tkach77@gmail.com</i>
Розміщення курсу	<i>ecampus.kpi.ua, tc.kpi.ua</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Навчальна дисципліна призначена для підготовки фахівців, що володіють фундаментальними теоретичними знаннями та практичними навичками розробки, застосування та супроводження інформаційного забезпечення роботів та роботи технічних систем.

***Метою** навчальної дисципліни є набуття студентами фахових компетентностей та прикладних знань з засобів інформаційного забезпечення роботів та роботи технічних систем, методологій їх розробки та способів застосування.*

***Предметом** вивчення навчальної дисципліни є технології, методи, засоби розробки та застосування сучасних інформаційно-сенсорних систем роботів.*

Навчальна дисципліна покликана допомогти студенту отримати -

знання:

- базових понять і термінів інформаційно-сенсорних систем роботів та роботи технічних систем;*
- основних принципів вибору, розрахунку параметрів та супроводження інформаційно-сенсорних систем роботів;*
- сучасних методів розробки інформаційно-сенсорних систем роботів;*

уміння:

- на основі аналізу поставлених перед роботою технічною системою задач, вибирати відповідні засоби її інформаційного забезпечення;*

- застосовувати сучасні програмні засоби для розрахунку основних параметрів інформаційно-сенсорних систем роботів;

- проводити аналіз та дослідження сучасних інформаційних систем роботів;

досвід:

- застосування спеціалізованих засобів інформаційного забезпечення роботів та робото технічних систем;

- застосування спеціалізованого програмно-математичного забезпечення для розрахунку характеристик відповідних засобів інформаційного забезпечення роботів;

- розробки програмного забезпечення для обробки сенсорної інформації роботів та робото технічних систем.

Інтегральна компетентність: Здатність розв'язувати практичні задачі інформаційного забезпечення робото технічних систем, які розкривають склад, структуру і основи побудови інформаційно-сенсорних систем роботів.

Загальні компетентності:

КЗ 2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
КЗ 3	Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

КС 10	Здатність вибору, проектування, розгортання, інтегрування, управління, адміністрування та супроводжування інформаційних систем, технологій, інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організацій
КС 16	Здатність розробляти структури робототехнічних систем та проектувати функціональні пристрої роботів та робототехнологічних комплексів

Програмні результати навчання:

ПР 13	Визначати склад, структуру та принципи взаємодії компонентів і модулів роботів та робототехнічних систем, вибирати компоненти програмно-апаратної реалізації
ПР 20	На основі системного аналізу визначати вимоги до структур и і складу інформаційного забезпечення робото технічних систем.
ПР 21	Застосовувати методи, засоби та алгоритми обробки сигналів та зображень.
ПР 23	Вміти розробляти програмне забезпечення для задач управління і обробки сенсорної інформації робототехнічних систем.

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

Курс кредитного модуля базується на таких дисциплінах: «Спеціальні розділи математики», «Фізика», «Програмування». Цей курс забезпечує засвоєння студентами наступних дисциплін: «Робото технічні системи та комплекси», «Інтелектуальні технології в робототехніці» та «Переддипломна практика».

Для успішного засвоєння дисципліни необхідний достатній рівень підготовки базових дисциплін.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Інформаційні пристрої та системи

Тема 1. Загальні відомості про інформаційні системи

Тема 2. Принципи побудови інформаційних пристроїв та систем

Тема 3. Біонічні основи інформаційних пристроїв та систем

Тема 4. Класифікація інформаційних пристроїв та систем

Розділ 2. Типові засоби ІС в робототехніці. Датчики виміру в дальній зоні.

Тема 1. Далекоміри. Метод тріангуляції.

Тема 2. Метод підсвітки.

Тема 3. Вимір відстані по часу проходження сигналу.

Розділ 3. Системи технічного зору (СТЗ)

Тема 1. Загальні відомості про СТЗ

Тема 2. Алгоритми обробки інформації в СТЗ

Тема 3. Використання нейронних алгоритмів для розпізнавання образів

Розділ 4. Типові засоби ІС в робототехніці. Датчики виміру в ближній зоні.

Тема 1. Індуктивні датчики.

Тема 2. Датчик Холла.

Тема 3. Ємнісні датчики.

Тема 4. Звукові датчики.

Тема 5. Оптичні датчики

Розділ 5. Контактні засоби ІС в робототехніці

Тема 1. Тактильні датчики

Тема 2. Датчики дотику

Тема 3. Силомоментні датчики

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Справочник по промышленной робототехнике: В 2-х кн. Кн. 1/ Под ред. Ш. Нофа; Пер. с англ. Д.Ф. Миконова и др. – Машиностроение, 1989. – 480с.
2. Шахинпур М. Курс робототехники: Пер. с англ. – М.: Мир, 1990. – 527с.
Гибкие сборочные системы/ Под ред. У.Б. Хегинботана; Пер. с англ. Д.Ф. Миронова; Под ред. А.М. Покровского. – Машиностроение, 1988. -400с.
3. Робототехника: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 624с.

Допоміжна література

- Д1. Гибкие автоматизированные производственные системы/Л.С. Ямпольский, О.М. Калинин, М.М. Ткач и др.; Под ред. Л.С. Ямпольского,-К.: Техніка, 1985.-280 с.
- Д2. Гибкие производственные комплексы/ Под ред. П.Н. Беянина,В.А. Лещенко.-М.: Машиностроение, 1984.- 384 с.
- Д3. Робототехнические системы в сборочном производстве / Под ред. Е.В.Пашкова.-К.:Вища шк., 1987.- 272 с.
- Д4. Основы создания гибких автоматизированных производств / Под ред. Б.Б. Тимофеева.-К.: Техніка, 1986.-144 с.
- Д5.Автоматизация дискретного производства /Б.Е.Бонев, Г.Й.Бохачев, И.К.Бояджиєв и др.: Под ред. Е.И.Семенова, Л.И.Волчкєвича.-М.: Машиностроение, 1987; София; Техника, 1987.-376 с.
- Д6. Гибкие производственные комплексы /Под. Рєд. П.Н.Беянина, В.А. Лещенко.- М.: Машиностроение. 1984.-384 с.
- Д7. Робототехника и гибкие автоматизированные производства. В 9т. /Под ред. И.М. Макарова.-М.: Высш.шк., 1983.-т.7.-176 с.
- Д8. Хартин Дж. ГПС в действии.-М.: Машиностроение, 1987.-307 с.
- Д9. Войчинский А.М., Диденко Н.И., Лузин В.П. Гибкие автоматизированные производства.-М.: Радио и связь, 1987.-272 с.
- Д10. Гибкие производственные системы в приборостроении.-М.: Машиностроение, 1988.-304 с.

Інформаційні ресурси

1. esatrus.kpi.ua – електронний кампус університету
2. tc.kpi.ua – сайт кафедри

Обов'язковим для вивчення є базова література, а додаткова для розширеного пізнання окремих тем і питань розділів навчальної дисципліни. Електронні версії підручників базової літератури знаходяться tc.kpi.ua. Наведену літературу слід використовувати у тій послідовності, яка забезпечить вивчення та засвоєння тем розділів початкової дисципліни.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

У курсі навчальної дисципліни заплановані такі види навчальних занять – лекції, комп'ютерні практикуми.

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань	Кількість ауд.годин
<i>Розділ 1. Інформаційні пристрої та системи</i>		
1	Тема 1. Загальні відомості про інформаційні системи Питання 1. Предмет та задачі дисципліни Питання 2. Основні означення. Питання 3. Основна мета засобів інформаційного забезпечення РТС Література: [1, 2, 3, Д2, Д5, Д7, Д10]	1
2	Тема 2. Принципи побудови інформаційних пристроїв та систем Питання 1. Загальні поняття з теорії інформації Питання 2. Загальна модель ІС Література: [1, 2, 3, Д2, Д5, Д9]	1
3	Тема 3. Біонічні основи інформаційних пристроїв та систем Питання 1. Поняття біоніки Питання 2. Рекомендації щодо використання інформаційних пристроїв та систем в робототехніці. Література: [1, 2, 3, Д2, Д5, Д6, Д7, Д10,]	2
4	Тема 4. Класифікація інформаційних пристроїв та систем Питання 1. Функції інформаційних пристроїв та систем Питання 2. Класифікація датчиків роботи технічних систем. Література: [1, 2, 3, Д1, Д2, Д7, Д8, Д10]	2
<i>Розділ 2. Типові засоби ІС в робототехніці. Датчики виміру в дальній зоні.</i>		
5	Тема 1. Далекоміри. Метод триангуляції. Питання 1. Призначення . Питання 2. Основні схеми використання. Література: [1, 2, 3, 4, Д2, Д5, Д6, Д10]	2
6	Тема 2. Метод підсвітки. Питання 1. Призначення. Питання 2. Основні схеми використання. Література: [1, 2, 3, Д4, Д6, Д8, Д9]	2
7	Тема 3. Вимір відстані по часу проходження сигналу. Питання 1. Призначення. Питання 2. Основні схеми використання (лазерний метод, ультразвуковий метод). Література: [1, 2, 3, Д2, Д6, Д7]	2
<i>Розділ 3. Системи технічного зору (СТЗ)</i>		
8	Тема 1. Загальні відомості про СТЗ Питання 1. Призначення. Питання 2. Основні схеми використання. Література: [1, 2, 3, Д2, Д5, Д6, Д10]	2

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань	Кількість ауд.годин
9	Тема 2. Алгоритми обробки інформації в СТЗ Питання 1. Отримання візуальних даних. Підсилення зображення. Питання 2. Сегментація зображення Література: [1, 2, 3, Д1, Д3, Д4, Д5]	2
10	Тема 3. Використання нейронних алгоритмів для розпізнавання образів Питання 1. Виділення особливостей зображення.. Питання 2. Розпізнавання зображення. Література: [1, 2, 3, Д2, Д6, Д7, Д10]	2
	Модульна контрольна робота - 1 Дидактичні матеріали: Розділи 1-3 Література: [1, 2, 3, Д2, Д3, Д4, Д5, Д6, Д7, Д9, Д10]	1
Розділ 4. Типові засоби ІС в робототехніці. Датчики виміру в ближній зоні.		
11	Тема 1. Індуктивні датчики. Питання 1. Призначення. Принцип дії. Питання 2. Розрахунок основних параметрів. Література: [1, 2, 4, Д3, Д8, Д10]	2
12	Тема 2. Датчик Холла. Питання 1. Призначення. Принцип дії. Питання 2. Розрахунок основних параметрів. Література: [1, 2, 3, Д3, Д8, Д10]	2
13	Тема 3. Ємнісні датчики. Питання 1. Призначення. Принцип дії. Питання 2. Розрахунок основних параметрів. Література: [1, 2, 3, Д5, Д6, Д10]	2
14	Тема 4. Звукові датчики. Питання 1. Призначення. Принцип дії. Питання 2. Розрахунок основних параметрів. Література: [1, 2, 3, Д1, Д4, Д5, Д6]	2
15	Тема 5. Оптичні датчики Питання 1. Призначення. Принцип дії. Питання 2. Розрахунок основних параметрів. Література: [1, 2, 3, Д2 Д5, Д6, Д7, Д9]	2
Розділ 5. Контактні засоби ІС в робототехніці		
16	Тема 1. Тактильні датчики Питання 1. Призначення. Принцип дії. Питання 2. Розрахунок основних параметрів. Література: [1, 2, 3, Д3, Д4, Д7, Д8, Д10]	2
17	Тема 2. Датчики дотику Питання 1. Призначення. Принцип дії. Питання 2. Розрахунок основних параметрів. Література: [1, 2, 3, Д3, Д8, Д9, Д10]	2
18	Тема 3. Силомоментні датчики Питання 1. Визначення основних фондів робочого часу. Питання 2. Задача про призначення. Питання 3. Методи вирішення багато варіативних задач.	2

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань	Кількість ауд.годин
	<i>Література: [1, 2, 3, Д3, Д8, Д9]</i>	
	<i>Модульна контрольна робота - 2</i> <i>Дидактичні матеріали: Розділи 4-5</i> <i>Література: [1, 2, 3, Д3, Д4, Д5, Д6, Д9, Д10, Д12, Д18]</i>	1

Комп'ютерні практикуми

№ з/п	Назва комп'ютерного практикуму	Кількість ауд.годин
1	<i>Практикум 1 – Аналіз методу триангуляції.</i> <i>Дидактичні матеріали: Розділ 2 Тема 1</i> <i>Література: [1, 2, 3, Д7, Д8, Д9]</i>	2
2	<i>Практикум 2 – Аналіз методів вимірювання відстані.</i> <i>Дидактичні матеріали: Розділ 2 Тема 3</i> <i>Література: [1, 2, Д3, Д4, Д7]</i>	2
3	<i>Практикум 3 – Обробка зображень.</i> <i>Дидактичні матеріали: Розділ 3 Тема 2</i> <i>Література: [1, 2, 3, Д3, Д4]</i>	2
4	<i>Практикум 4 – Аналіз індуктивних датчиків та датчика Холла.</i> <i>Дидактичні матеріали: Розділ 4 Тема 1,2</i> <i>Література: [1, 2, 3]</i>	2
5	<i>Практикум 5 – Аналіз ємнісних датчиків.</i> <i>Дидактичні матеріали: Розділ 4 Тема 3</i> <i>Література: [1, 2, 3, Д8]</i>	2
6	<i>Практикум 6 – Аналіз оптичних датчиків</i> <i>Дидактичні матеріали: Розділ 4 Тема 5</i> <i>Література: [1, 2, 3, Д9, Д10]</i>	2
7	<i>Практикум 7 – Аналіз тактильних датчиків.</i> <i>Дидактичні матеріали: Розділ 5 Тема 1</i> <i>Література: [1, 2, 3, Д3, Д7]</i>	2
8	<i>Практикум 8 – Аналіз датчиків дотику.</i> <i>Дидактичні матеріали: Розділ 5 Тема 2</i> <i>Література: [1, 2, 3, Д3, Д8]</i>	2
9	<i>Практикум 9 – Аналіз силомоментних датчиків.</i> <i>Дидактичні матеріали: Розділ 5 Тема 3</i> <i>Література: [1, 2, 3, Д3, Д8, Д9, Д10]</i>	2

6. Самостійна робота студента

Цілями самостійної роботи є засвоєння студентами знань з тем розділів навчальної дисципліни та їх закріплення, а також розвиток у студентів навичок самостійної роботи із вибору, розрахунку та аналізу засобів інформаційно-сенсорної системи роботів.

Видами самостійної роботи є:

- підготовка до аудиторних занять із поглибленого вивчення додаткового матеріалу з розділів лекцій навчальної дисципліни;*
- проведення підготовки звіту за результатами виконання комп'ютерних практикумів із наданням деталізованих описів процедур вибору засобів інформаційного забезпечення для*

вирішення конкретних задач та пояснень щодо результатів аналізу їх реалізації і ефективності застосування;

- проведення підготовки до виконання індивідуального завдання модульної контрольної роботи.

Терміни і час, які відводяться на виконання видів самостійної роботи визначаються згідно з розподілом навчального часу відповідного виду навчального заняття у структурі навчальної дисципліни.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, яка ставиться перед студентом, вимагає виконання наступних положень:

- правила відвідування занять (як лекцій, так і практикумів) – присутність є обов'язковою, пропущені практикуми відпрацьовуються індивідуально з наданням результатів їх виконання на наступних практикумах або консультаціях;
- правила поведінки на заняттях – активність на лекціях, підготовка запитань за попередніми та поточними темами, попередня підготовка протоколів виконання завдань комп'ютерних практикумів, підготовка власних навчальних програм виконання завдань комп'ютерних практикумів, використання засобів зв'язку для пошуку інформації в системі дистанційного навчання чи в інтернет - середовищі;
- правила захисту комп'ютерних практикумів – захист практикумів відбувається у формі опитування після попередньої ідентифікацією студента або особисто безпосередньо на занятті відповідно до розкладу проведення практикумів, допуск до захисту надається після виконання роботи і зарахування звіту з виконання комп'ютерного практикуму;
- політика щодо академічної доброчесності – не приймаються і не зараховуються звіти з виконання комп'ютерних практикумів, які мають ознаки клонування, співпадіння текстів із роботами інших студентів, та роботи, які не відповідають завданню практикуму;
- інші вимоги, що не суперечать законодавству України та нормативним документам Університету.

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

Поточний контроль: захист виконання комп'ютерних практикумів у формі опитування, виконання модульної контрольної роботи

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силябусу.

Семестровий контроль: залік

1) Рейтинг студента з кредитного модуля складається із 100 балів, які він отримує за:

- виконання та захист 9 робіт комп'ютерного практикуму;
- виконання модульної контрольної роботи.

Остаточний рейтинг студента може утворюватися з урахуванням виконання залікової контрольної роботи.

2) Критерії нарахування балів.

2.1. Виконання комп'ютерних практикумів.

Ваговий бал за кожну роботу – 8.

Максимальна кількість балів на всіх практикумах дорівнює

$8 \text{ балів} \times 9 = 72 \text{ бали}$.

Захист роботи виконується у формі опитування.

Кількість балів за роботу зменшується, якщо:

- надано невірну відповідь на запитання – 1 балів (за кожне запитання);
- вчасно не здано звіт з роботи (пізніше ніж за 2 тижні після виконання практикуму) – 1 бал;

- не виконано попередню підготовку – 1 бал.

За невиконану або незахищену роботу нараховується 0 балів.

За якісно та обґрунтовано підготовлений і вчасно поданий звіт з комп'ютерного практикуму додатково нараховується заохочувальний 1 бал.

За виконання творчої роботи із створення дидактичного програмного засобу розв'язання завдання комп'ютерного практикуму додатково нараховується заохочувальний 1 бал.

За подання "клонowanego" звіту з ознаками співпадіння текстів або надання "типизованих" пояснень за шаблоном до виконаних завдань звіту комп'ютерного практикуму додатково нараховується штрафний 1 бал.

Встановлено наступну кількість балів за захищену роботу:

- надано вірні відповіді – 8-7 балів;

- надано відповіді з незначними недоліками – 6 балів;

- надано відповіді з певними помилками – 5-4 балів;

- роботу не зараховано (виконано з грубими помилками) – 0 балів.

2.2. Виконання модульної контрольної роботи:

Передбачається виконання 2 контрольних робіт за комплексним контрольним завданням.

Ваговий бал за виконання контрольної роботи – 14.

Максимальна кількість балів дорівнює

14 балів $\times 2 = 28$ балів.

Кожне завдання модульної контрольної роботи містить два теоретичних запитання (завдання) і одне практичне.

Кожне теоретичне запитання (завдання) оцінюється у 4 бали за такими критеріями:

- «відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 4 бали;

- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 3 бали;

- «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 2 бали;

- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

Практичне завдання оцінюється у 6 балів за такими критеріями:

- «відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 6-5 балів;

- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 4 бали;

- «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації, що виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 3-2 бали;

- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

Наявність позитивної оцінки з МКР є умовою допуску до залікової контрольної роботи.

2.3. Залікова контрольна робота оцінюється з 60 балів. Контрольне завдання цієї роботи складається з трьох запитань.

Кожне запитання оцінюється з 20 балів за такими критеріями:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» (повне, безпомилкове розв'язування завдання) – 20-18 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до рівня «умінь» або незначні неточності (повне розв'язування завдання з незначними неточностями) – 17-15 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації), що виконана згідно з вимогами до «стереотипного» рівня та деякі помилки (завдання виконане з певними недоліками) – 14-12 балів;
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

3) Умовою першої атестації є отримання не менше 27 балів. Умовою другої атестації – отримання не менше 45 балів.

4) Сума рейтингових балів, отриманих студентом протягом семестру, переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею п.б. Якщо сума балів менша за 60, студент виконує залікову контрольну роботу. У цьому разі сума балів за виконання МКР та залікову контрольну роботу переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею п.б.

5) Студент, який у семестрі отримав більше 60 балів, може взяти участь у заліковій контрольній роботі. У цьому разі бали, отримані ним на заліковій контрольній роботі, є остаточними.

б) Таблиця переведення рейтингових балів до оцінок:

Кількість балів	Оцінка
100...95	Відмінно
94...85	Дуже добре
84...75	Добре
74...65	Задовільно
64...60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
МКР не зараховано	Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- перелік питань, які виносяться на семестровий контроль відповідають темам розділів змісту навчального матеріалу дисципліни;
- для виконання комп'ютерних практикумів студент повинен мати навички роботи з ПЕОМ з використанням операційної системи Windows, вміння встановлювати та застосовувати необхідне програмне забезпечення інструментальних засобів програмування або технічних обчислень;

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцент, к.т.н., доцент, Ткач М.М.

Ухвалено кафедрою технічної кібернетики (протокол № 1 від 28.08. 2020 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету ІОТ (протокол № 1 від 01.09. 2020 р.)