



ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ

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>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредитів ЄКТС / 150 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен / МКР, поточний контроль</i>
Розклад занять	<i>У відповідності до розкладу, розміщеному на сайті https://schedule.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<p>Лектор: <i>д.т.н., професор, Безвесільна Олена Миколаївна, o.bezvesilna@gmail.com (ПК-01, ПМ-01);</i> <i>к.т.н., доцент, Клочко Тетяна Реджинальдівна, t.klochko@kpi.ua (ПБ-01, ПБ-02);</i> <i>к.т.н., доцент по спеціальності, Заморський Олександр Володимирович, zax2020@ukr.net (ПГ-01, ПО-01, ПГ-п11)</i></p> <p>Практичні: <i>д.т.н., професор, Безвесільна Олена Миколаївна, o.bezvesilna@gmail.com (ПК-01, ПМ-01);</i> <i>к.т.н., доцент, Клочко Тетяна Реджинальдівна, t.klochko@kpi.ua (ПБ-01, ПБ-02);</i> <i>к.т.н., доцент по спеціальності, Заморський Олександр Володимирович, zax2020@ukr.net (ПГ-01, ПО-01, ПГ-п11)</i></p> <p>Лабораторні: <i>д.т.н., професор, Безвесільна Олена Миколаївна, o.bezvesilna@gmail.com (ПК-01, ПМ-01);</i> <i>к.т.н., доцент, Клочко Тетяна Реджинальдівна, t.klochko@kpi.ua (ПБ-01, ПБ-02);</i> <i>к.т.н., доцент по спеціальності, Заморський Олександр Володимирович, zax2020@ukr.net (ПГ-01, ПО-01, ПГ-п11)</i></p>
Розміщення курсу	<p>https://www.sikorsky-distance.org/ (ПК-01, ПМ-01), https://do.ipk.kpi.ua/, Електронний КАМПУС КПІ, Група в Telegram (ПБ-01, ПБ-02), https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=5070, Група в Telegram (ПГ-01, ПО-01, ПГ-п11) <i>Доступ до ресурсів розміщення курсу надається викладачами</i></p>

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

Навчальна дисципліна «Технічні засоби автоматизації» – загально-інженерна дисципліна, що дає базову підготовку студентів в галузі використання вимірювальних перетворювачів, виконавчих елементів і допоміжних апаратно-програмних технічних засобів в автоматичних пристроях, приладах, системах та в технологічних процесах виробництва приладів і систем. Навчальна дисципліна є основою науково-інженерної діяльності, оскільки, для проектування нових ефективних систем автоматизації, від простих до складних, необхідно свідомо обирати та розробляти технічні засоби для оптимального функціонування автоматизованих систем. Вивчення дисципліни дає змогу впевнено орієнтуватися в широкому спектрі сучасних перетворюючих пристроїв з метою їх використання в інформаційно-вимірювальних і інформаційно-керуючих автоматизованих системах в галузі приладобудування.

Предметом навчальної дисципліни «Технічні засоби автоматизації» є технічні засоби автоматизації – вимірювальні перетворювачі та виконавчі елементи автоматизованих приладів і систем, що працюють на різноманітних фізичних принципах, та допоміжні апаратно-програмні технічні засоби автоматизації.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів здатностей:

- **здатність** застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- **здатність** виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування;
- **здатність** обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.

Програмні результати. Після засвоєння дисципліни студенти мають продемонструвати:

- **розуміння** суті процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та **вміння** проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей;
- **вміння** застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик;
- **знання** принципів роботи технічних засобів автоматизації та **вміння** обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; **навички** налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.

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

Дисципліна «Технічні засоби автоматизації» базується на знаннях, здобутих студентами при вивченні таких дисциплін: «Фізика» та «Вища математика» (освітні компоненти циклу загальної підготовки); «Теорія автоматичного керування» та «Мікроконтролери та мікропроцесорна техніка» (освітні компоненти циклу професійної підготовки).

Знання, отримані під час вивчення дисципліни «Технічні засоби автоматизації», можуть бути застосовані при вивченні дисципліни «Проектування систем автоматизації» та при виконанні кваліфікаційної роботи.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Структурні принципи та технічні засоби систем автоматичного керування

Тема 1.1. Функціональне призначення технічних засобів автоматизації

Тема 1.2. Класифікація технічних засобів автоматизації

Розділ 2. Вимірювальні перетворювачі систем автоматики

Тема 2.1. Характеристики вимірювальних перетворювачів

Тема 2.2. Потенціометричні та тензометричні перетворювачі

Тема 2.3. Ємнісні та п'єзоелектричні перетворювачі

Тема 2.4. Індуктивні та трансформаторні перетворювачі

Тема 2.5. Оптичні та оптико-електронні перетворювачі

Тема 2.6. Теплові та інші перетворювачі

Тема 2.7. Інформаційні електричні мікромашини

Розділ 3. Виконавчі елементи автоматизованих систем

Тема 3.1. Фізичні принципи дії виконавчих елементів

Тема 3.2. Виконавчі електричні мікромашини

Тема 3.3. Мікродвигуни постійного струму

Тема 3.4. Мікродвигуни змінного струму

Тема 3.5. Режими роботи мікродвигунів

Тема 3.6. Крокові двигуни. Сервоприводи

Розділ 4. Допоміжні засоби автоматизації

Тема 4.1. Апаратно-програмні засоби автоматизації

Тема 4.2. Програмовані логічні контролери

Тема 4.3. Регулятори автоматизованих систем

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Безвесільна О. М. Перетворювачі механічних величин в електричні. Конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», освітньо-професійної програми «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні» / О. М. Безвесільна, Ю. В. Киричук, Н. М. Назаренко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 4.23 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 156 с. – Назва з екрана.

URI: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/55864>

2. Елементи і пристрої автоматики та систем управління. Конспект лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; укладачі: О. М. Безвесільна, Т. О. Толочко. – Електронні текстові дані (1 файл: 6.4 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 332 с. – Назва з екрана.

URI: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/55812>

3. Перетворювачі автоматизованих систем [Електронний ресурс]: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньо-професійною 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, В. І. Скицюк, Т. Р. Клочко. – Електронні текстові дані (1 файл: 902.36 Кбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 70 с. – Назва з екрана.

URI: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48813>

4. Перетворюючі пристрої приладів. Ч. 1: Електродвигуни: навчальний посібник / Ю. В. Степанковський; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані (1 файл: 599 Кбайт). – Київ: НТУУ «КПІ», 2002. – 53 с.

Електронний ресурс: <https://cions.kpi.ua/Arhiv/dvigateli.pdf>

5. Перетворюючі пристрої приладів. Ч. 2: Інформаційні електричні мікромашини [Електронний ресурс]: навчальний посібник / Ю. В. Степанковський; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані (1 файл: 599 Кбайт). – Київ: НТУУ «КПІ», 2014. – 53 с. – Назва з екрана.

URI: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/7643>

Допоміжна література

1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Перетворюючі пристрої» («Електричні мікромашини») / Ю. В. Степанковський; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані (1 файл: 599 Кбайт). – Київ: НТУУ «КПІ», 2013. – 74 с. – Назва з екрана.
Електронний ресурс: https://cions.kpi.ua/Arhiv/Stepankovsky/lab_emm.pdf
2. Методичні вказівки до виконання домашньої контрольної роботи з дисципліни «Електричні мікромашини» / Ю. В. Степанковський; НТУУ «КПІ». – Електронне видання. – Київ: НТУУ «КПІ», 2015. – 66 с.
URI: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/7643>
3. Технічні засоби автоматизації. Лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньо-професійною 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, В. С. Антонюк, В. Г. Здоренко, Н. М. Защепкіна, С. М. Лісовець, Т. Р. Ключко. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,17 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 174 с. – Назва з екрана.
URI: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/48815>
4. Безвесільна О. М. Технологічні вимірювання та прилади: підручник / О. М. Безвесільна, Ю. О. Подчашинський. – Житомир: ЖДТУ, 2006. – 560 с
5. Безвесільна О. М. Автоматизований електропривод: підручник / О. М. Безвесільна, І. В. Коробійчук, Г. С. Тимчик. – Житомир: ЖДТУ, 2015. – 452 с.
6. Безвесільна О. М. Вимірювання прискорень: підручник / О. М. Безвесільна, – К.: Либідь, 2000. – 264 с.
7. Безвесільна О. М. Відлікові та реєструючі пристрої приладів: навчальний посібник / О. М. Безвесільна, П. М. Таланчук. – К.: ІСДО, 1993. – 172 с.
8. Безвесільна О. М. Витратометрія: навчальний посібник / О. М. Безвесільна, Ф. Я. Загавура. – К.: Либідь, 1997. – 176 с.
9. Безвесільна О. М. Вимірювання мас та ваги: Підручник / О. М. Безвесільна, В. С. Кашперський. – К.: Либідь, 1997. – 170 с.
10. Безвесільна О. М. Вимірювання гравітаційних прискорень: підручник / О. М. Безвесільна. – Житомир: ЖДТУ, 2003. – 263 с.
11. Цапенко В. К. Основи ультразвукового неруйнівного контролю [Електронний ресурс]: підручник / В. К. Цапенко, Ю. В. Куц. НТУУ «КПІ». - Електронні текстові дані (1 файл 6,54 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2009. – 431 с.
12. Савицький В. К. Технічні засоби автоматизації: навчальний посібник / В. К. Савицький, Р. М. Федоришин. – Львів: Львівська політехніка, 2018. – 292 с.
13. Васильківський І. С. Виконавчі пристрої систем автоматизації: навчальний посібник / І. С. Васильківський, В. О. Фединець, Я. П. Юсик. – Львів: Львівська політехніка, 2020. – 220 с.
14. Jacob Fraden. Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications / Fifth Edition. – New York: Springer-Verlag New York, Inc., 2016. – 758 s.
15. Dubey Gopal K. Fundamentals of Electrical Drives / Third edition. – New Delhi: Narosa Publishing House, 2009, – 392 s.
16. Тимчик Г. С. Відчутники контрольно-вимірювальних систем [Електронний ресурс]: монографія / Г. С. Тимчик, В. І. Скицюк, М. А. Вайнтрауб, Т. Р. Ключко; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані (1 файл: 4,58 Мбайт). – Київ: НТУУ «КПІ» ВПІ ВПК «Політехніка», 2008. – 240 с.
17. Тимчик Г. С. Засоби контролю процесів механообробки надточних деталей: монографія / Г. С. Тимчик, В. І. Скицюк, М. А. Вайнтрауб, Т. Р. Ключко. – К.: НТУУ «КПІ», 2011. – 516 с.
18. Тимчик Г. С. Оптичні вимірювання у механічній обробці деталей [Електронний ресурс]: монографія / Г. С. Тимчик, В. І. Скицюк, Т. Р. Ключко; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані (1 файл: 6,69 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2009. – 332 с.
19. Безвесільна О. М. Штучні нейронні мережі при вирішенні задач у технологічних вимірюваннях, приладобудуванні та проектуванні гнучких виробничих систем: монографія / О. М. Безвесільна, І. Ю. Черепанська, А. Ю. Сазонов, Т. В. Хильченко. – Житомир: ЖДТУ, 2016. – 218 с.

20. Безвесільна О. М. Методи оптимізації цільової функції та ідентифікації характеристик прецизійних навігаційних систем: монографія / О. М. Безвесільна, Ю. В. Киричук, Ю. О. Подчашинський. – Житомир: Видавництво ЖДТУ, 2010. – 201 с.

Інформаційні ресурси

1. Вісник КПІ. Серія приладобудування.
Електронний ресурс: <http://visnykpb.kpi.ua/>
2. Електронний каталог. Науково-технічна бібліотека ім. Г. Денисенка НТУУ КПІ ім. Ігоря Сікорського.
Електронний ресурс: <http://www.library.kpi.ua/>
3. Наукова періодика України.
Електронний ресурс: <http://journals.uran.ua/>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

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

Застосовується стратегія активного і колективного навчання, яка визначається інформаційно-комунікаційною технологією, що забезпечує проблемно-дослідницький характер процесу навчання та активізацію самостійної роботи студентів (електронні презентації для лекційних занять, використання аудіо- та відео підтримки навчальних занять тощо).

5.1. Лекції

Розділ 1. СТРУКТУРНІ ПРИНЦИПИ ТА ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ

Лекція 1. Тема 1.1. Функціональне призначення технічних засобів автоматизації

Загальні структурні схеми автоматизованих систем та автоматизованих технологічних процесів. Типовий склад технічних засобів автоматизації. Основні функції технічних засобів автоматизації – вимірювання, аналіз, синтез, керування. Визначення технічних засобів автоматизації за функціональними ознаками. Вимірювальні перетворювачі – сенсори, датчики. Виконавчі елементи – актуатори. Допоміжні засоби автоматизації (апаратно-програмні засоби) – аналізатори і синтезатори.

Лекція 2. Тема 1.2. Класифікація технічних засобів автоматизації

Класифікація перетворювачів за принципом дії. Параметричні вимірювальні перетворювачі - потенціометричні, ємнісні, індуктивні. Генераторні вимірювальні перетворювачі – тензометричні, п'єзоелектричні, індукційні. Оптико-електронні, електродинамічні, інші вимірювальні перетворювачі. Електродинамічні, пневматичні, гідравлічні виконавчі елементи.

Розділ 2. ВИМІРЮВАЛЬНІ ПЕРЕТВОРЮВАЧІ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ

Лекція 3. Тема 2.1. Характеристики вимірювальних перетворювачів

Основні вимоги до перетворювачів. Характеристики перетворювачів як технічних засобів автоматизації. Похибки перетворювачів за входом і за виходом. Аналогові, цифрові, бінарні датчики. Статичні та динамічні характеристики перетворювачів. Похибки перетворювачів.

Лекція 4. Тема 2.2. Потенціометричні та тензометричні перетворювачі

Параметричні та генераторні перетворювачі. Принцип дії, типи потенціометричних та тензометричних перетворювачів. Конструкції, параметри, схеми включення. Приклади практичного застосування. Розрахунки.

Лекція 5. Тема 2.3. Ємнісні та п'єзоелектричні перетворювачі

Принцип дії, типи ємнісних та п'єзоелектричних перетворювачів. Конструкції, параметри, схеми включення. Приклади практичного застосування. Розрахунки.

Лекція 6. Тема 2.4. Індуктивні та трансформаторні перетворювачі

Принцип дії, типи індуктивних та трансформаторних перетворювачів. Конструкції, параметри, схеми включення. Приклади практичного застосування. Розрахунки.

Лекція 7. Тема 2.5. Оптичні та оптико-електронні перетворювачі

Принцип дії, типи оптичних та оптико-електронних перетворювачів. Конструкції, параметри, схеми включення. Приклади практичного застосування.

Лекція 8. Тема 2.6. Теплові та інші перетворювачі

Принцип дії, типи теплових перетворювачів. Конструкції, параметри, схеми включення. Приклади практичного застосування. Вимірювальні перетворювачі на інших фізичних принципах роботи.

Лекція 9. Тема 2.7. Інформаційні електричні мікромашини

Електродинамічний принцип дії електричних мікромашин. Інформаційні електричні мікромашини – тахогенератори, обертові трансформатори, сельсини. Конструкції, параметри, схеми включення.

Розділ 3. Виконавчі елементи автоматизованих систем

Лекція 10. Тема 3.1. Фізичні принципи дії виконавчих елементів

Перетворювачі електричної енергії в механічну. Принципи дії мікродвигунів постійного струму. Електрорушійна сила і електромагнітний момент. Принципи дії мікродвигунів змінного струму. Обертове магнітне поле.

Лекція 11. Тема 3.2. Виконавчі електричні мікромашини

Класифікація виконавчих електричних мікромашин постійного і змінного струму. Щітково-колекторні і безщіткові мікродвигуни постійного струму. Асинхронні і синхронні мікродвигуни змінного струму. Особливості конструкції та застосування.

Лекція 12. Тема 3.3. Мікродвигуни постійного струму

Статичні механічні і регульовальні характеристики мікродвигунів постійного струму. Аналітичне та графічне представлення.

Лекція 13. Тема 3.4. Мікродвигуни змінного струму

Статичні механічні і регульовальні характеристики мікродвигунів змінного струму. Аналітичне та графічне представлення.

Лекція 14. Тема 3.5. Режими роботи мікродвигунів

Силовий (некерований) та керований режими роботи мікродвигунів. Якірне та імпульсне керування мікродвигунами постійного струму. Амплітудне та фазове керування мікродвигунами змінного струму. Динамічні характеристики мікродвигунів. Рекомендації щодо вибору мікродвигунів електричного приводу автоматизованих систем.

Лекція 15. Тема 3.6. Крокові двигуни. Сервоприводи

Принцип роботи, конструкції, параметри, схеми включення. Приклади практичного застосування.

Розділ 4. Допоміжні засоби автоматизації

Лекція 16. Тема 4.1. Апаратно-програмні засоби автоматизації

Мікропроцесорні пристрої зберігання, перетворення, обробки інформації. Типізація та уніфікація апаратно-програмних засобів автоматизації.

Лекція 17. Тема 4.2. Програмовані логічні контролери

Промислові комп'ютери і програмовані логічні контролери. Робочі режими, стандартизація. Мікроконтролери автоматичних і автоматизованих систем. Драйвери виконавчих елементів.

Лекція 18. Тема 4.3. Регулятори автоматизованих систем

Системи керування і системи регулювання. Типи та принципи дії регуляторів. Принципи збереження надійності роботи технічних засобів автоматизації. Захист апаратури.

5.2. Практичні заняття

Заняття 1. Призначення технічних засобів автоматизації

Функціональні особливості застосування технічних засобів в вимірювальних, інформаційних, вимірювальних, інформаційних-керуючих, керуючих системах. Приклади таких систем.

Заняття 2. Характеристики перетворювачів

Статичні та динамічні характеристики перетворювачів. Похибки перетворювачів

Заняття 3. Параметричні вимірювальні перетворювачі

Потенціометричні, ємнісні, індуктивні та трансформаторні перетворювачі. Конструктивне виконання, технічні характеристики, розрахунки параметрів.

Заняття 4. Генераторні вимірювальні перетворювачі.

Тензометричні та п'єзоелектричні перетворювачі. Конструктивне виконання, технічні характеристики, розрахунки параметрів.

Заняття 5. Оптичні та оптико-електронні перетворювачі

Конструктивне виконання, технічні характеристики, розрахунки параметрів.

Заняття 6. Електродинамічні перетворювачі

Інформаційні та виконавчі електричні мікромашини. Принципи роботи електричних мікромашин постійного і змінного струму.

Заняття 7. Мікродвигуни постійного струму.

Конструктивне виконання, механічні та регульовальні характеристики.

Заняття 8. Мікродвигуни змінного струму

Конструктивне виконання, механічні та регульовальні характеристики.

Заняття 9. Апаратно-програмні засоби автоматизації.

Контролери та мікроконтролери автоматизованих систем.

5.3. Лабораторні заняття

Заняття 1, 2. Лабораторна робота 1

Дослідження параметричних вимірювальних перетворювачів (4 год).

Заняття 3, 4. Лабораторна робота 2

Дослідження генераторних вимірювальних перетворювачів (4 години).

Заняття 5. Лабораторна робота 3

Дослідження оптичних вимірювальних перетворювачів (2 години).

Заняття 6. Лабораторна робота 4

Дослідження інформаційних електричних мікромашин (2 години).

Заняття 7, 8. Лабораторна робота 5

Дослідження виконавчих електричних мікромашин (4 години).

Заняття 9. Лабораторна робота 6

Вивчення роботи апаратно-програмних засобів автоматизації (2 години).

5.4. Модульна контрольна робота

Робочим навчальним планом (РНП) передбачено виконання модульної контрольної роботи (МКР). МКР призначена для оцінки знань, набутих студентами при вивченні теоретичного матеріалу, та практичних навиків, набутих студентами при виконанні практичних та лабораторних робіт.

6. Самостійна робота здобувача вищої освіти

Робочим навчальним планом (РНП) передбачена самостійна робота студента (СРС), яка передбачає: підготовку до аудиторних занять з закріпленням знань, отриманих під час вивчення дисципліни; виконання завдань, отриманих на практичних заняттях та при проведенні лабораторних робіт; підготовку до МКР та до екзамену. Рекомендується відведення таких термінів часу на вказані види СРС (всього 78 годин):

опрацювання матеріалу лекційних занять – 18 годин;

виконання завдань практичних занять – 18 годин;

оформлення звітів виконаних лабораторних робіт – 18 годин;

підготовка до виконання МКР – 6 годин;

підготовка до екзамену – 18 годин.

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Перед студентами ставляться наступні вимоги:

- **правила відвідування занять:**
 - у режимі очного навчання заняття відбуваються в аудиторії згідно розкладу занять;
 - у режимі дистанційного навчання заняття відбуваються з використанням технологій синхронної віддаленої відео конференції (програмний продукт Zoom) в терміни згідно розкладу занять, посилання на конференцію видається на початку семестру;
- **правила поведінки на заняттях:**
 - забороняється займатися будь-якою діяльністю, яка прямо не стосується предмету дисципліни або може зашкодити здоров'ю;
 - дозволяється використання засобів зв'язку лише для пошуку необхідної для виконання завдань інформації в Інтернет;
 - забороняється будь-яким чином не етична поведінка під час проведення занять;
- **правила захисту лабораторних робіт та індивідуальних завдань:**
 - лабораторні роботи та виконані практичні завдання захищаються через оцінку викладачем оформлених звітів з результатами виконаних робіт, поданих не пізніше зазначеного терміну;
 - звіти подаються викладачеві в роздрукованому вигляді, при дистанційному проведенні занять – в електронному вигляді в асинхронному режимі через електронні засоби комунікації (по домовленості – застосунок Telegram або електронна пошта);
 - термін подання звітів зазначається викладачем публічно при видачі завдань;
- **правила призначення заохочувальних та штрафних балів:**
 - заохочується активність на заняттях – відповіді на запитання викладача та запитання до викладача стосовно поточного матеріалу дисципліни;
 - заохочувальні бали призначаються за активність на заняттях та виконання ускладнених завдань, штрафні – за несвоєчасний захист контрольних практичних завдань та лабораторних робіт;
 - 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;
 - перескладання для підвищення балів 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 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;
- **політика щодо академічної доброчесності:**
 - політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі КПІ ім. Ігоря Сікорського. Детальніше: <https://kpi.ua/code>;

- **норми етичної поведінки:**
– політика та принципи академічної доброчесності 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	Вага	Усього
1	Виконання та захист практичних робіт за темами відповідно до п. 5.2 «Методики опанування навчальної дисципліни» цього силабусу	6	3	18
2	Виконання та захист лабораторних робіт за темами відповідно до п. 5.3 «Методики опанування навчальної дисципліни» цього силабусу	6	4	24
3	Виконання модульної контрольної роботи відповідно до п. 5.4 «Методики опанування навчальної дисципліни» цього силабусу	1	8	8
Усього балів:				50

Оцінювання виконання практичних завдань (вправ) на практичних заняттях

Ваговий бал для одного виконаного завдання (вправи) – 3 бали:

завдання виконано повністю правильно – 3 бали;
 завдання виконано з не суттєвими помилками – 2,5 бали;
 завдання виконано з не значними суттєвими помилками – 2 бали;
 завдання виконано з суттєвими помилками – 1,5 або 1 бал;
 завдання виконано неправильно – 0,5 балів;
 завдання не виконано – 0 балів.

Максимальна кількість балів: виконаних завдань 6 × 3 бали складає 18 балів.

Оцінювання виконання лабораторних робіт

Ваговий бал для однієї виконаної лабораторної роботи – 4 бали:

робота виконана повністю правильно з належно оформленим звітом (з неналежно оформленим звітом) – 4 (3,5) балів;
 робота виконана з не суттєвими помилками – 3,5 (3) бали;
 робота виконана з не значними суттєвими помилками – 3 (2,5) бали;
 робота виконана з суттєвими помилками – 2,5 (1) бали;
 робота виконана неправильно – 1 (0,5) балів;
 робота не виконана – 0 балів.

Максимальна кількість балів: виконаних робіт 6 × 4 балів складає 24 балів.

Оцінювання виконання модульної контрольної роботи (МКР)

Ваговий бал виконаної МКР – 8 балів:

питання розкритті повністю – 8 балів;
 недостатні відповіді – 6÷7,9 балів;
 неповні відповіді – 4÷5,9 бали;
 відповіді не вірні або відсутні – 0÷3,9 балів.

Максимальна кількість балів: виконаних робіт 1 × 8 балів складає 8 балів.

Календарний контроль

Проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Перша проміжна атестація (проводиться протягом 7-8-го тижня навчального року)

Для отримання «зараховано» з першої проміжної атестації студент повинен набрати не менше ніж 9 балів (за умови, якщо на початок 8 тижня згідно з календарним планом контрольних заходів «ідеальний» студент має отримати 17-18 балів).

Друга проміжна атестація (проводиться протягом 14-15-го тижня навчального року)

Для отримання «зараховано» з другої проміжної атестації студент повинен набрати не менше ніж 9 балів (за умови, якщо на початок 15 тижня згідно з календарним планом контрольних заходів «ідеальний» студент має отримати 18 балів).

Семестровий рейтинг

Розраховується по рейтинговій шкалі R_D з кредитного модуля. Розрахунок складової R_C шкали рейтингу як суми вагових балів контрольних заходів протягом семестру:

$$R_C = 18 + 24 + 8 = 50 \text{ балів.}$$

Екзаменаційна складова R_E шкали рейтингу:

$$R_E = 0,5 \times R_D = 0,5 \times 100 \text{ балів} = 50 \text{ балів.}$$

Таким чином, рейтингова шкала з кредитного модуля складає:

$$R_D = R_C + R_E = 50 + 50 = 100 \text{ балів.}$$

Умови допуску до екзамену:

Необхідною умовою допуску до екзамену є виконання всіх завдань на практичних заняттях, відпрацювання та захист всіх лабораторних робіт, отримання оцінки за виконання МКР не менше 4 балів, а також стартовий рейтинг r_C не менше 50 % від R_C :

$$r_C = 0,5 \times R_C = 0,5 \times 50 = 25 \text{ балів.}$$

Екзамен:

Екзаменаційну роботу, яка складається з трьох теоретичних питань, студенти виконують обов'язково.

Оцінювання виконання екзаменаційної роботи

Перше і друге теоретичні питання оцінюються у 15 балів кожне, а третє – 20 балів.

Система оцінювання 1-го і 2-го теоретичних питань:

теоретичне питання розкрито повністю – 15 балів;

теоретичне питання розкрито не повністю – 10 - 14 балів;

теоретичне питання розкрито не достатньо – 5 - 9 балів;

відповідь недостатня або невірна – 0 - 4 бали.

Система оцінювання 3-го теоретичного питання:

Теоретичне питання розкрито повністю – 20 балів;

Теоретичне питання розкрито не повністю – 15 - 19 балів;

Теоретичне питання розкрито не достатньо – 10 - 14 балів;

Відповідь недостатня або невірна – 0 - 9 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 «Технічні засоби автоматизації» допускається можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою (за попереднім узгодженням викладачем).

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль відповідає назвам підтем, розглянутих на лекціях.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено

доцентом кафедри комп'ютерно-інтегрованих оптичних і навігаційних систем (КІОНС), к.т.н., доцентом по спеціальності *Заморським Олександром Володимировичем*, старшим науковим співробітником кафедри виробництва приладів (ВП), к.т.н., доцентом *Клочко Тетяною Реджинальдівною*, професором кафедри автоматизації та систем неруйнівного контролю (АСНК), д.т.н., професором *Безвесільною Оленою Миколаївною*;

Ухвалено

кафедрою КІОНС (протокол № 12 від 31.05.2023 р.),
кафедрою ВП (протокол № 11 від 14.06.2023 р.),
кафедрою АСНК (протокол № 17 від 21.06.2023 р.);

Погоджено

Методичною комісією приладобудівного факультету (протокол № 7/23 від 22.06.2023 р.).