



МЕТРОЛОГІЯ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

● Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність	G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
Освітня програма	Комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	2 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	4 кредити ЕКТС/120 годин, 30 годин лекцій, 16 годин практичних та 14 годин лабораторних робіт, 60 годин самостійної роботи
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік
Розклад занять	У відповідності до розкладу занять розміщеному на сайті https://schedule.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., доцент, доцент Філіппова Марина В'ячеславівна, m.filippova@kpi.ua (групи ПБ-51, ПБ-52) к.т.н., с.н.с., доцент кафедри автоматизації та систем неруйнівного контролю Гришанова Ірина Аркадіївна (групи ПМ-51, ПК-51) irgryshanova@gmail.com к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем Лакоза Сергій Леонідович (групи ПО-51, ПГ-51), s.lakoz@kpi.ua Практичні: Волошко Оксана Вячеславівна (групи ПБ-51, ПБ-52), voloshko_o@ukr.net Гришанова Ірина Аркадіївна (групи ПМ-51, ПК-51), irgryshanova@gmail.com Лакоза Сергій Леонідович (групи ПО-51, ПГ-51, ПГ-п61) s.lakoz@kpi.ua Лабораторні: Волошко Оксана Вячеславівна (групи ПБ-51, ПБ-52) Гришанова Ірина Аркадіївна (групи ПМ-51, ПК-51) Лакоза Сергій Леонідович (групи ПО-51, ПГ-51)
Розміщення курсу	Дистанційний курс на платформі «Сікорський» (доступ надається викладачами) https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=1804 (групи ПБ-51, ПБ-52) https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2393 (групи ПО-51, ПГ-51, ПГ-п61) https://classroom.google.com/c/ODcwODQ4NjY4MDM2?cjc=aeosi246(групи ПМ-51, ПК-51)

● Програма навчальної дисципліни

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

Мета дисципліни полягає в підготовці студентів до вирішення організаційних, наукових та технічних задач метрології, стандартизації, взаємозамінності, методів та засобів вимірювань, при проектуванні, виробництві та експлуатації різноманітних пристроїв

Компетентності, які студент отримає під час вивчення дисципліни

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово

Здатність спілкуватися іноземною мовою

Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел

Навички здійснення безпечної діяльності

Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях

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.

Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів

Здатність проектування систем автоматизації з урахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів

Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерноінтегровані середовища для вирішення задач автоматизації

Програмні результати навчання

Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик

Вміти виконувати роботи з проектування систем автоматизації, знати зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з урахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів

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

Вивчення дисципліни базується на знаннях і вміннях отриманих під час вивчення «Фізики», «Вищої математики», «Матеріалознавства» та інших дисциплін природничо-наукової підготовки.

Для успішного вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти повинні володіти навичками використання інформаційних технологій, здатністю до пошуку, опрацюванню та аналізу інформації з різних джерел.

Знання, вміння та навички отримані під час вивчення даної дисципліни можуть бути використані під час вивчення наступних дисциплін: «Конструювання елементів автоматизованих систем», «Електроніка», «Системи автоматизованого проектування», «Технічні засоби автоматизації» тощо.

3. Зміст навчальної дисципліни

- 1. Вступ в метрологію*
- 2. Стандартизація*
- 3. Вимірювання*
- 4. Засоби вимірювальної техніки*
- 5. Похибки вимірювання*
- 6. Взаємозамінність, допуски та посадки*
- 7. Допуски форми та розташування поверхонь*
- 8. Шорсткість поверхні*

4. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література

1. Саранча Г.А., Якимчук Г.К. Метрологія, стандартизація та управління якістю: Підручник. – К.: Основа, 2004. – 376 с.
2. Кирилюк Ю.Е., Якимчук Г.К., Саранча Г.А.. Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання. – К.: Основа, 2006 – 560 с..

3. Метрологія та стандартизація. Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні» спеціальності 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка (151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології) / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: І. О. Васильковська, М. В. Філіппова. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,9 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 46 с. – Назва з екрана.
4. Метрологія [Електронний ресурс]: методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів приладобудівного факультету спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. М. В. Філіппова, О. В. Волошко, С. С. Заєць. – Електронні текстові дані (1 файл: 801,61 Кбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 85 с.
5. Дудніков А.А. Основи стандартизації, допуски, посадки і технічні вимірювання: Підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 352 с.
6. Про метрологію та метрологічну діяльність : Закон України від 05.06.2014 № 1314-VII // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: [Законодавство України](http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1314-17) (дата звернення: 16.07.2026)
7. Метрологія [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Метрологія та інформаційно-вимірювальні технології» спеціальності 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальні технології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Н. М. Защепкіна. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 397 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/50209>

Додаткова література

1. ДСТУ 3321; 2003 Національний стандарт України. Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять.(надано чинності від 2004-10-01 на заміну ДСТУ 3321-96)
2. ДСТУ ISO 286-1-2002 (ISO 286-1:1988, IDT) Національний стандарт України. Допуски і посадки за системою ISO. Частина 1. Основи допусків, відхилів та посадок
3. ДСТУ ISO 286-2-2002 — Допуски і посадки за системою ISO. Частина 2. Таблиці квалітетів стандартних допусків і граничних відхилень отворів і валів (ISO 286 2:1988, IDT) [br] НД чинний: від 2003 10 01
4. ДСТУ ISO 8015:2009 Кресленики технічні. Принципи базових допусків (ISO 8015:1985, IDT)

● Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекція 1. Вступ в метрологію. Задачі метрології. Основні терміни та визначення, Поняття про фізичну величину, одиниці фізичних величин. Система SI. Розмірності величин

Практична робота № 1. Основні поняття метрології. Фізичні величини, одиниці вимірювання.

Лекція 2. Стандартизація (основні принципи стандартизації, методи стандартизації. Система переважних чисел та параметричних рядів).

Практична робота № 2. Вибір параметрів та нормальних розмірів за рядами переважних чисел й нормальних лінійних розмірів.

Лекція 3. Вимірювання (Основні види вимірювання, методи вимірювання, шкали вимірювання, характеристики вимірювання).

Лекція 4. Засоби вимірювальної техніки.

Лабораторна робота № 1. Контроль деталей за допомогою штангенінструментів.

Лабораторна робота № 2. Контроль деталей за допомогою мікрометричних інструментів.

Лекція 5. Похибки вимірювання (основні похибки вимірювання, систематичні та випадкові похибки вимірювання, закони розподілу випадкових похибок).

Практична робота № 3. Визначення метрологічних характеристик засобів вимірювання. Обробка результатів багаторазових вимірювань.

Лекція 6. Оцінка точності засобів вимірювання на основі концепції невизначеності вимірювання.

Практична робота № 4. Обробка результатів багаторазових вимірювань

Лекція 7. Метрологічні характеристики засобів вимірювання.

Практична робота № 5. Оцінка невизначеності результатів вимірювання фізичних величин

Лабораторна робота № 3. Вимірювання електричних величин

Лекція 8. Взаємозамінність, допуски та посадки (нормативні посилання, взаємозамінність та стандартизація. Допуски та посадки. Посадки сполучення. Основні відхилення для утворення посадок).

Практична робота № 6. Основні поняття взаємозамінності. Граничні розміри, відхилення, допуски та поля допусків. Посадки, їх групи та системи.

Лекція 9. Взаємозамінність, допуски та посадки (Посадки в системах отвору та валу. Вибір допусків та посадок. Основні принципи побудови ЕСП).

Практична робота № 7. Похибка форми та розташування поверхонь.

Практична робота № 8. Розмірний аналіз.

Лекція 10. Взаємозамінність різьбових з'єднань (Різьба та її види. Основні елементи різьбового з'єднання. Допуски та посадки різьбових з'єднань).

Лабораторна робота № 4. Вимірювання неелектричних величин.

Лекція 11. Допуски та посадки кутів та гладких конусів.

Лабораторна робота № 5. Повірка мікрометра.

Лекція 12. Допуски та посадки підшипників кочення.

Лекція 13. Гладкі калібри та їх допуски.

Лекція 14. Допуски форми та розташування поверхонь.

Лекція 15. Шорсткість поверхні

Практична робота № 9. Контроль шорсткості поверхні.

Практичні та лабораторні роботи виконуються згідно з графіком, наданим викладачем.

6. Самостійна робота студента/аспіранта

Самостійна робота студентів містить в собі підготовку до аудиторних занять, розрахунки за первинними даними отриманими на лабораторних роботах, розв'язок задач з практичних робіт.

● Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Форми організації освітнього процесу, види навчальних занять і оцінювання результатів навчання регламентуються Положенням про організацію освітнього процесу в Національному технічному університеті України «Київському політехнічному інституті імені Ігоря Сікорського».

Політика виставлення оцінок: кожна оцінка виставляється відповідно до розроблених заздалегідь оголошених студентам критеріїв, а також мотивується в індивідуальному порядку на вимогу студента; у випадку невиконання студентом усіх передбачених навчальним планом видів занять (практичних робіт та лабораторних робіт) до заліку він не допускається; пропущені лабораторні заняття обов'язково мають бути відпрацьовані відповідно до графіку консультацій викладача

Відвідування є обов'язковим (за винятком випадків, коли існує поважна причина, наприклад, хвороба чи дозвіл працівників деканату). Якщо студент не може бути присутнім на заняттях, він все одно несе відповідальність за виконання завдань, що проводились на лабораторних та практичних роботах

Порядок зарахування пропущених занять. Відпрацювання пропущеного практичного заняття здійснюється шляхом самостійного виконання завдання і його захисту відповідно до графіку консультацій викладача.

Відпрацювання пропущених лабораторних робіт відбувається відповідно до графіку консультацій викладача. Лабораторні роботи захищаються або у день виконання лабораторної роботи, або на наступному лабораторному занятті.

Політика академічної поведінки та доброчесності: конфліктні ситуації мають відкрито обговорюватись в академічних групах з викладачем, необхідно бути взаємно толерантним, поважати думку іншого. Плагіат та інші форми нечесної роботи неприпустимі. Цитування в письмових роботах допускається тільки із відповідним посиланням на авторський текст.

Недопустимі підказки і списування у ході захисту лабораторних робіт, при виконанні практичних робіт та залікової контрольної роботи.

Норми академічної етики: дисциплінованість; дотримання субординації; чесність; відповідальність; робота в аудиторії з відключеними або переведеними у режим тиші мобільними телефонами. Повага один до одного дає можливість ефективніше досягати поставлених командних результатів. При виконанні лабораторних робіт студент може користуватися ноутбуками. Проте під час лекційних та практичних занять та обговорення завдань лабораторних робіт не слід використовувати ноутбуки, смартфони, планшети чи комп'ютери. Це відволікає викладача і студентів групи та перешкоджає навчальному процесу. Якщо ви використовуєте свій ноутбук чи телефон для аудіо- чи відеозапису, необхідно заздалегідь отримати дозвіл викладача.

Дотримання академічної доброчесності студентів та викладачів регламентується Кодексом честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут», Положенням про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського

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

Поточний контроль:

виконання практичних та лабораторних робіт, модульної контрольної роботи

Практична робота оцінюється в 5 балів:

- **5 балів** – практична робота виконана повністю та відповідно до встановлених вимог. Здобувач правильно виконав усі завдання, обґрунтовує отримані результати, демонструє повне розуміння матеріалу та впевнено відповідає на запитання.
- **4 бали** – практична робота виконана повністю, проте містить окремі незначні помилки або неточності. Здобувач загалом володіє матеріалом, обґрунтовує отримані результати та відповідає на більшість запитань.
- **3 бали** – практична робота виконана, але містить помилки, що не впливають на досягнення основних результатів навчання. Здобувач частково володіє матеріалом, може пояснити хід виконання роботи та відповідає на основні запитання.
- **0 балів** – практична робота не виконана, не захищена, містить ознаки академічного плагіату або виконана не самостійно.

Лабораторна робота оцінюється в 8 балів:

- **8 балів** – лабораторна робота виконана повністю та відповідно до встановлених вимог. Здобувач правильно виконав усі завдання, обґрунтовує отримані результати, демонструє повне розуміння матеріалу та впевнено відповідає на запитання під час захисту.
- **6 балів** – лабораторна робота виконана повністю, проте містить окремі незначні помилки або неточності. Здобувач загалом володіє матеріалом, обґрунтовує отримані результати та відповідає на більшість запитань.
- **5 балів** – лабораторна робота виконана, але містить помилки чи недоліки, що не перешкоджають досягненню основних результатів навчання. Здобувач частково володіє матеріалом, може пояснити хід виконання роботи та відповідає на основні запитання.
- **0 балів** – лабораторна робота не виконана, не захищена, містить ознаки академічного плагіату або виконана не самостійно.

Модульна контрольна робота оцінюється в 15 балів

15-14 балів – робота виконана самостійно та відповідно до встановлених вимог. Здобувач демонструє повне розуміння матеріалу, правильно виконує завдання, надає повні, логічні та обґрунтовані відповіді на поставлені запитання.

13-12 балів – робота виконана самостійно, проте містить окремі незначні помилки або неточності. Здобувач загалом володіє матеріалом, правильно виконує більшість завдань та надає правильні, але не повною мірою обґрунтовані відповіді на поставлені запитання.

0 балів – робота містить ознаки академічного плагіату або виконана не самостійно. Здобувач не може пояснити зміст роботи, не відповідає на поставлені запитання та не володіє матеріалом.

Модульна контрольна робота виконується впродовж 3-х останніх тижнів семестру, за всіма темами дисципліни.

У випадку змішаного навчання, модульна контрольна робота проводиться у вигляді тесту, з максимально можливим балом 15.

Календарний контроль

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

Умовою позитивного першого календарного контролю є отримання не менше 27 балів, другого – отримання не менше 54 балів.

Семестровий контроль - залік

Максимальна сума балів яку може обрати студент за семестр з урахуванням заохочувальних балів складає **100 балів**.

Умовою допуску до семестрового контролю є виконання та захист усіх лабораторних і практичних робіт, передбачених робочою програмою (силабусом) навчальної дисципліни

Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та набрали за результатами поточного контролю 60 і більше балів, отримують відповідну рейтингову оцінку без проходження семестрового контролю.

Здобувачі, які виконали умови допуску до заліку, але набрали менше 60 балів, а також ті, хто бажає підвищити свою рейтингову оцінку, проходять семестровий контроль у формі залікової контрольної роботи, яка оцінюється у 100 балів.

Якщо здобувач проходить семестровий контроль з метою підвищення рейтингової оцінки та за його результатами отримує меншу кількість балів, ніж за результатами поточного контролю, підсумкова рейтингова оцінка визначається за результатами поточного контролю («м'який» підхід).

Критерії оцінювання залікової контрольної роботи

33–29 балів – задача розв'язана правильно та в повному обсязі. Здобувач демонструє повне розуміння навчального матеріалу, правильно застосовує методи розв'язання, обґрунтовує отримані результати та робить коректні висновки.

28–24 бали – задача розв'язана правильно, проте містить окремі незначні помилки або неточності, що не впливають на правильність кінцевого результату. Здобувач загалом володіє матеріалом і правильно застосовує основні методи розв'язання.

23–20 балів – задача розв'язана частково. Здобувач демонструє базове розуміння навчального матеріалу, правильно виконує окремі етапи розв'язання, однак допускає помилки або неповно обґрунтовує отримані результати.

0 балів – задача не розв'язана або розв'язана неправильно, здобувач не демонструє досягнення результатів навчання, не може обґрунтувати хід розв'язання або робота містить ознаки академічного плагіату чи виконана не самостійно.

У випадку змішаного навчання, залікова контрольна робота проводиться у вигляді тесту, з максимально можливим балом 100.

До відомості семестрового контролю викладач заносить рейтингові бали, отримані здобувачем у семестрі або за результатами виконання залікової контрольної роботи, та оцінку відповідно до цих балів

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
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

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцентом кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій виробництва приладів Філіпповою Мариною В'ячеславівною,

доцентом кафедри автоматизації та систем неруйнівного контролю Гришановою Іриною Аркадіївною

доцентом кафедри комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем Лакозою Сергієм Леонідовичем.

Ухвалено кафедрою комп'ютерно-інтегрованих технологій виробництва приладів(протокол № 20 від від 24.06.2026 р.)

Ухвалено кафедрою автоматизації та систем неруйнівного контролю (протокол № 22 від 18.06.2026)

Ухвалено кафедрою комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем (протокол №17 від 24.06.2026р.)

Погоджено Методичною комісією факультету робототехніки та приладобудування (**протокол № 6/26 від 26.06.2026**)