



# КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ВИРОБНИЦТВА

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації</i>
Спеціальність	<i>174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка</i>
Освітня програма	<i>Освітньо-професійна</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредитів ЄКТС/150 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік, модульна контрольна робота, поточний контроль</i>
Розклад занять	<i>Згідно розкладу розміщеному <a href="https://schedule.kpi.ua/">https://schedule.kpi.ua/</a></i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектори: д.т.н., проф. Антонюк Віктор Степанович <a href="mailto:victor.antoniuik@i.ua">victor.antoniuik@i.ua</a>; к.т.н., доц. Барандич Катерина Сергіївна, <a href="mailto:barandichk@ukr.net">barandichk@ukr.net</a> Практичні / Семінарські: д.т.н., проф. Антонюк Віктор Степанович <a href="mailto:victor.antoniuik@i.ua">victor.antoniuik@i.ua</a>; к.т.н., доц. Барандич Катерина Сергіївна, <a href="mailto:barandichk@ukr.net">barandichk@ukr.net</a> Заєць Сергій Сергійович, <a href="mailto:zss_vp@bigmir.net">zss_vp@bigmir.net</a> к.т.н. Демченко Марія Олександрівна, e-mail: <a href="mailto:dmariiaa@gmail.com">dmariiaa@gmail.com</a> Лабораторні: д.т.н., проф. Антонюк Віктор Степанович, <a href="mailto:victor.antoniuik@i.ua">victor.antoniuik@i.ua</a>; Заєць Сергій Сергійович, <a href="mailto:zss_vp@bigmir.net">zss_vp@bigmir.net</a> к.т.н. Демченко Марія Олександрівна, e-mail: <a href="mailto:dmariiaa@gmail.com">dmariiaa@gmail.com</a></i>
Розміщення курсу	<i><a href="https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=5537">https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=5537</a></i>

### Програма навчальної дисципліни

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

Предметом навчальної дисципліни є вивчення основних положень технологічної підготовки виробництва, основних технологічних процесів виготовлення деталей приладів, проектування типових технологічних процесів виготовлення деталей приладів, основ автоматизації виробництв, різних методів контролю деталей приладів.

Метою навчальної дисципліни є підготовка технічних та інженерних фахівців в області автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, здатних до виконання типових інженерних рішень, результати яких мають практичне значення, а також оволодіння основними знаннями з розробки новітніх технологічних процесів виготовлення точних приладів і автоматизації виробництва та формування необхідних компетентностей.

Результати навчання, які мають продемонструвати студенти після засвоєння дисципліни:

**Компетентності:**

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;
- здатність спілкуватися іноземною мовою;
- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях;
- 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 проектувати та впроваджувати технологічні процеси виготовлення виробів приладобудування різного призначення, які використовуються у автоматизованому виробництві, з вибором типового обладнання, інструменту та устаткування, вносити зміни та пропозиції у конструкторську й технологічну документацію з метою підвищення якості виробів;
- здатність до розрахунку, проектування та конструювання у відповідності з технічним завданням типових систем, приладів, деталей та вузлів на схмотехнічному та елементному рівнях з використанням засобів комп'ютерного проектування;

#### **Програмні результати навчання:**

- вміти проектувати та впроваджувати технологічні процеси виготовлення виробів приладобудування різного призначення, які використовуються у автоматизованому виробництві, з вибором типового обладнання, інструменту та устаткування, вносити зміни та пропозиції у конструкторську та технологічну документацію з метою підвищення якості виробів.

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

Перелік дисциплін, володіння якими необхідні студенту для успішного засвоєння дисципліни: «Матеріалознавство», «Інженерна графіка», «Комп'ютерна графіка», «Метрологія та стандартизація».

Дисципліни, які базуються на результатах навчання з даної дисципліни: «Системи автоматизованого проектування в приладобудуванні», «Економіка і організація виробництва», тощо.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

### **Розділ 1. Загальні положення**

- 1.1. Основні терміни та визначення
- 1.2. Виробничий процес та його складові
- 1.3. Типи виробництв
- 1.4. Виробничі системи
- 1.5. Автоматизація у виробничих системах

### **Розділ 2. Технологічність виробів приладобудування**

- 2.1. Основні поняття технологічності виробу
- 2.2. Якісний аналіз технологічності виробу
- 2.3 Кількісний аналіз технологічності виробу

### **Розділ 3. Точність та якість деталей приладів**

- 3.1 Поняття точності оброблення деталей приладів.
- 3.2 Фізико-механічна точність виготовлення деталей.
- 3.3 Геометрична точність поверхні деталі. Макро та мікронерівності поверхонь деталей.  
Параметри шорсткості
- 3.4 Вплив якості поверхні на експлуатаційні властивості деталі. Забезпечення заданої якості деталей та вузлів приладів
- 3.5 Види похибок оброблення

3.6 Розрахунок точності оброблення деталей

#### **Розділ 4. Базування деталей в приладобудуванні**

4.1. Основні поняття базування

4.2. Правило шести точок. Класифікація баз в приладобудуванні

4.3. Схема базування. Призначення технологічних баз. Повне і неповне базування

4.4. Види баз за характером прояву. Штучні, чорнові і чистові технологічні бази

4.5. Принцип суміщення баз. Принцип сталості баз. Точність базування

#### **Розділ 5. Технологічні пристосування як засіб базування деталі**

5.1. Види і призначення технологічних пристосувань

5.2. Класифікація пристосувань та їх елементів: установочні, затискні, направляючі, ділильні тощо

5.3. Схеми встановлення та установні елементи

5.4. Затискні пристрої та їхнє застосування

5.5. Пристрої для направлення та координації інструментів

5.6. Поворотні, ділильні та виштовхуючі пристрої

5.7. Верстатні пристосування

#### **Розділ 6. Основні способи одержання заготованок деталей приладів**

6.1. Способи одержання заготованок деталей. Властивості заготованок

6.2. Ливарне виробництво. Спеціальні види лиття в приладобудуванні

6.3. Методи оброблення металів тиском

6.4. Технологія виготовлення деталей із пластмас

6.5. Способи отримання деталей з кераміки та металокераміки

6.6. Виготовлення деталей із спеціальними фізико-механічними властивостями з композиції порошків металів та неметалів, композити

#### **Розділ 7. Механічне оброблення деталей приладів**

7.1. Види технологічних процесів механічного оброблення: точіння (обточування, розточування, підрізання, розрізування); свердління (розсвердлювання, зенкування, зенкування, розгортання, цекування); фрезерування; стругання, довбання; протягування, прошивання; оздоблювальні методи (шліфування; полірування, хонінгування, суперфінішування, шевінгування, доведення, притирання)

7.2. Основні види та вибір різальних інструментів

7.3. Особливості визначення режимів різання

7.4. Нормування технологічних операцій

7.5. Припуски на механічне оброблення. Методи розрахунку припусків

#### **Розділ 8. Проектування технологічних процесів виробництва приладів**

8.1. Етапи проектування та техніко-економічне обґрунтування технологічного процесу виготовлення приладів

8.2. Типовий, груповий та модульний технологічні процеси

8.3. Вибір організаційної форми технологічного процесу, масштаб випуску, ритм або такт, складання

8.4. Структура технологічного процесу. Операція, її частини як основний елемент технологічного процесу

8.5. Технологічна документація

#### **Розділ 9. Основні види електрохімічних та електрофізичних методів обробки деталей**

9.1. Електрофізичне оброблення

9.2. Електрохімічне оброблення

9.3. Зварювання в приладобудуванні

9.4. Ультразвук в технологічних процесах виготовлення деталей приладів

9.4. Променеві процеси оброблення

9.5. Комбіновані методи оброблення

9.6. Методи поверхневого зміцнення деталей приладів

9.7. Види покриття. Вплив покриття на експлуатаційні характеристики деталей

приладів.

9.8. Фізичні та хімічні методи та засоби формування покриття деталей приладів.

### **Розділ 10. Інтегровані генеративні технології в приладобудуванні**

- 10.1. Практичне застосування RP-технологій. Принцип побудови фізичної моделі виробу
- 10.2. Основні технології швидкого прототипування виробів
- 10.3. Технології SLA, SLS, LOM, DMD, FDM
- 10.5. Технологічне обладнання та матеріали

### **Розділ 11. Технології електромонтажу в приладобудуванні**

- 11.1. Види електромонтажу в приладобудуванні
- 11.2. Об'ємний електромонтаж
- 11.3. Технологія друкованого електромонтаж.
- 11.4. Поверхневий електромонтаж
- 11.5. Мікромодульний монтаж та його застосування у приладах

### **Розділ 12. Технологічні процеси складання приладів**

- 12.1. Складальний процес у приладобудуванні
- 12.2. Основні елементи складання
- 12.3. Основні етапи підготовки складального виробництва
- 12.4. Організаційні форми складання приладів
- 12.5. Проектування технологічних процесів складання
- 12.6. Вибір найефективнішого варіанта процесу складання
- Точність складальних елементів. Розрахунок точності складальних робіт. Розмірний ланцюг.
- 12.4. Забезпечення точності складання. Основні уявлення про точність
- 12.5. Забезпечення розмірної взаємозамінності: методи повної та неповної взаємозамінності
- 12.6. Технологічна документація процесу складання приладів

### **Розділ 13. Технології автоматизації та управління**

- 13.1. Вступ в автоматизацію
- 13.2. Гнучке виробництво
- 13.3. Промислові системи управління
- 13.4. Комп'ютерне числове управління
- 13.5. Промислова робототехніка

### **Розділ 14. Виробничі системи**

- 14.1. Огляд виробничих систем
- 14.2. Одностанційні автоматизовані центри
- 14.3. Автоматизовані виробничі лінії
- 14.4. Автоматизовані системи складання
- 14.5. Автоматизовані системи транспортування
- 14.6. Автоматизовані системи зберігання

### **Розділ 15. Контроль та випробування приладів і систем**

- 15.1. Види контролю. Методи та засоби вимірювання та контролю
- 15.2. Принципи та практики проведення контролю.
- 15.3. Контроль геометричних параметрів та мікрогеометрії поверхонь деталей.
- 15.4. Режими випробувань. Типи випробувань. Методика проведення випробувань

### **Розділ 16. Системи та технології цифрового виробництва**

- 16.1. Цифрове робоче місце
- 16.2. Технологія цифрових двійників
- 16.3 Системи керування цифровим виробництвом

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### Базова література:

1. Якімов О.В. Технологія машино- та приладобудування: підручник/ О.В. Якімов, В.І. Марчук, П.А.Лінчевський, О.О. Якімов, В.П.Ларшин. – Луцьк: РВВ ЛНТУ, 2005. – 710 с.
2. Марчук В.І. Технологія приладобудування: навчальний посібник / В. І. Марчук, В.Ю. Заблоцький. – Луцьк: РВВ ЛНТУ, 2015. – 216 с.
3. Григурко І.О., Брендуля М.Ф., Доценко С.М. Технологія обробки типових деталей – Львів-Новий світ-2000, 2006. 575 с.
4. Виробничі процеси та обладнання об'єктів автоматизації [Текст]: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / І. Ш. Невлюдов. Кривий Ріг: Криворізький коледж НАУ, 2017 р. – 444 с.
5. Яковенко І. Е., Пермяков О. А., Фесенко А. В. Технологічні основи машинобудування: навчальний посібник / І. Е. Яковенко, О. А. Пермяков, А.В. Фесенко – Харків: НТУ «ХПІ», 2022. – 421с.
6. А. М. Власенко. Способи виготовлення металевих виробів: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2009. – 250 с. [https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fbteq/vlasenko\\_metalvyroby/7\\_1.html](https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fbteq/vlasenko_metalvyroby/7_1.html)
7. Божидарник В.В. та ін.. Технологія виготовлення деталей виробів. Навчальний посібник. – Луцьк: Надстиря, 2006. – 592 с.
8. Технологія приладобудування: навчальний посібник для студентів напрямку підготовки 6.051003 «Приладобудування», 7.090902 «Наукові, аналітичні та екологічні прилади та системи» приладобудівного ф-ту / Уклад.: Автори: Шевченко В.В., Осадчий О.В., Симута М.О. – К.: НТУУ «КПІ», 2010. – 128 с.
9. І.О.Сивак, С.І. Сухоруков, Нові матеріали та композити. Навчальний посібник.Вінниця: ВНТУ, 2010.
10. В.О.Румбешта. Основи технології складання приладів: підручник. К.: НТУУ «КПІ», 2014. – 303 с.
11. Покриття у приладобудуванні / В. С. Антонюк, Г. С. Тимчик, Ю. Ю. Бондаренко [таін.]. – м. Київ: НТТУ «КПІ», 2016. – 360 с. <http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/36387/1/Pokryttya-u-pryladobud.pdf>
12. Automation production systems and computer-integrated manufacturing / Mikell P. Groover, professor emeritus of Industrial and Systems Engineering, Lehigh University. —Fourth edition. 2015. – 811 p.
13. Интегрированные генеративные технологии : учеб. Пособие И73 [для студ. выс. учеб. заведений] / А. И. Грабченко, Ю. Н. Внуков, В. Л. Доброскок [и др.]; под ред. А. И. Грабченко. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2011. – 416 с.
14. Гевко Б.М. Технологічна оснастка. Контрольні пристрої :навч. посіб. /Б. М. Гевко, М. Г. Дичковський, А. В. Матвійчук. – Київ :Кондор, 2009. – 220 с.

##### Допоміжна література:

1. Допуски, посадки та технічні вимірювання. Практикум. Частина 1 [Текст] : навч. посібн. / Ю.І. Адаменко, О.М. Герасимчук, С.В. Майданюк, Н.В. Мініцька, В.А. Пасічник, О.А. Плівак. – Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2016. – 164. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/30119?locale=uk>
2. ДСТУ 2391:2010. Система технологічної документації. Терміни та визначення основних понять. [На заміну ДСТУ 2391-94; чинний від 2011-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2011. 35 с.
3. ДСТУ 3321:2003. Система конструкторської документації. Терміни та визначення основних понять. [На заміну ДСТУ 3321-96; чинний від 2003-12-08]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2005. 51 с.
4. Теплові явища при обробці матеріалів різанням: навч. посіб. / В. С. Антонюк, С. Ан. Клименко, С.А. Клименко. – К.: НТУУ «КПІ», 2014. – 156 с.
5. Технологія верстатних робіт: навч. пос. для проф.-техн. навч. закладів / М. А. Вайнтрауб, В. Й. Засельський, Д. В. Пополов, за наук. ред. М. А. Вайнтрауба. Київ : Інститут ПТО НАПН України, 2015. 199 с.
6. Барандич К. С. Технологічне забезпечення циклічної довговічності деталей при їх

токарному обробленні: дис. канд. техн. наук: 05.02.08 – технологія машинобудування / Барандич Катерина Сергіївна. – Київ, 2018. – 204 с.

7. Контроль параметрів якості функціональних покриттів: монографія / В.С.Антонюк, Г.С. Тимчик, Ю.Ю.Бондаренко [та ін.]. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2018. – 396 с.

8. Благодарний М.П. Комп'ютерно-інтегровані виробництва і технологічні процеси: збірник завдань для самостійної роботи / М.П. Благодарний, Г.М. Тимонькін; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. аерокосмічний ун-т ім. М.Є. Жуковського "Харківський авіаційний ін-т". – Харків: ХАІ, 2012. – 68 с.

9. Матеріали приладобудування та автоматики [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.050201 «Системна інженерія» кафедри автоматики та управління в технічних системах всіх форм навчання / НТУУ «КПІ»; уклад. Л. Ю. Юрчук. – Київ : НТУУ «КПІ», 2012.

10. Кирилович В.А., Мельничук П.П., Яновський В.А. Нормування часу та режимів різання для токарних верстатів з ЧПУ: Навчальний посібник / Під заг.ред. В.А. Кириловича. – Житомир: ЖІТІ, 2001. – 600 с.

#### **Інформаційні ресурси:**

1. Вісник НТУУ "КПІ". Серія приладобудування. Електронний ресурс: <http://visnykpb.kpi.ua/>
2. Електронний каталог. Науково-технічна бібліотека ім. Г.Денисенка КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронний ресурс: <http://www.library.kpi.ua/>
3. Наукова періодика України. Електронний ресурс: <http://journals.urau.ua/>
4. КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронний ресурс: <http://kpi.ua/>
5. Національна бібліотека України ім. ак. В.І.Вернадського. Електронний ресурс: <http://nbuv.gov.ua/>

#### **Навчальний контент**

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

Основні форми навчання – лекції, практичні заняття, лабораторні заняття та самостійна робота студентів. На лекціях студентам викладаються теоретичні основи дисципліни:

#### **Лекційні заняття:**

- Лекція №1. Загальні положення
- Лекція №2. Технологічність виробів приладобудування
- Лекція №3. Точність та якість деталей приладів
- Лекція №4. Базування деталей в приладобудуванні
- Лекція №5. Технологічні пристосування як засіб базування деталі
- Лекція №6. Основні способи одержання заготовок деталей приладів
- Лекції №7-8. Механічне оброблення деталей приладів
- Лекція №9. Проектування технологічних процесів виробництва приладів
- Лекція №10. Основні види електрохімічних та електрофізичних методів обробки деталей
- Лекція №11. Інтегровані генеративні технології в приладобудуванні
- Лекція №12. Технології електромонтажу в приладобудуванні
- Лекція №13. Технологічні процеси складання приладів
- Лекції №14. Технології автоматизації та управління
- Лекція №15. Виробничі системи
- Лекція №16. Контроль та випробування приладів і систем
- Лекція №17. Системи та технології цифрового виробництва
- Лекція №18. Залік

#### **Практичні заняття:**

- ПР 1. Аналіз деталі на технологічність
- ПР 2. Розрахунок припусків
- ПР 3. Розрахунок режимів різання, нормування часу

ПР 4. Проектування маршрутного технологічного процесу

ПР 5. Проектування операційної технології та карт ескізів

ПР 6. Організація виробничого процесу в просторі та часі

ПР 7. Розрахунок взаємозамінності складальних одиниць

#### **Лабораторні заняття:**

ЛР 1. Принцип роботи та складові частини обладнання для механічного оброблення деталей

ЛР 2. Вивчення процесів механічного оброблення деталей

ЛР 3. Вимірювання параметрів шорсткості поверхонь деталей

ЛР 4. Принцип роботи та складові частини обладнання для 3D друку

ЛР 5. 3D друк деталей

#### **6. Самостійна робота студента**

Самостійна робота студентів передбачає закріплення знань за матеріалами лекцій, практичних занять і лабораторних робіт та їх поглиблення, самостійне вивчення окремих питань за рекомендованими навчально-методичними матеріалами:

- опрацювання лекційного матеріалу – 12 годин;
- підготовка до практичних та лабораторних занять – 60 години;
- підготовка до заліку – 6 годин.

### **Політика та контроль**

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

Перед студентом ставляться наступні вимоги:

- **правила відвідування занять:**
  - правила відвідування занять та правила поведінки на заняттях регламентуються Положенням про організацію про організацію навчального процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського;
  - обов'язкова присутність студента на заняттях;
  - при навчанні в дистанційному режимі: Zoom-конференція за посиланням викладача;
- **правила поведінки на заняттях:**
  - забороняється займатися будь-якою діяльністю, яка прямо не стосується дисципліни або підтримання здоров'я;
  - дозволяється використання засобів зв'язку для пошуку необхідної для виконання завдань інформації в Інтернеті або на платформі дистанційного навчання Moodle;
  - забороняється будь-яким чином зривати проведення занять;
- **правила наукової дискусії на практичних/лабораторних заняттях**
  - на практичному/лабораторному занятті студент доповідає підготовлену до обговорення інформацію за темою заняття, під час доповіді відповідає на запитання викладача та інших слухачів;
  - при дистанційному навчанні: на практичному/ лабораторному занятті студент надсилає підготовлену до обговорення інформацію за темою заняття на електронну адресу викладача або Telegram канал;
  - в окремих випадках (за наявності документально підтверджених вагомих причин) допускається можливість індивідуального обговорення підготовленої інформації;
- **правила призначення заохочувальних та штрафних балів:**
  - штрафні бали призначаються за несвоєчасне подання інформації за темами практичних/лабораторних занять, заохочувальні – за виконання ускладнених завдань;
  - 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 контролю

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;
- вчасним захист завдання вважається в межах одного заняття наступної теми (поточною вважається тема, завдання з якої хоче захистити студент) навчального часу відповідно до силабусу та/або календарного плану;
- невчасним вважається захист завдання з затримкою більше ніж на одне практичне/лабораторне заняття наступної теми, порушення даного дедлайну призводить до зменшення кількості балів за роботи та оцінюється на 1 балнижче, ніж вказано п.8 «Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання» за кожне наступне заняття наступних тем;

- **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**

Модульна контрольна робота. Виконується у вигляді 5 тестів протягом навчального семестру. Кожен тест складається із 16 питань.

Кожне питання тесту оцінюється наступним чином:

- правильна відповідь на питання тесту – 0,5 бала;
- неправильна відповідь на питання тесту – 0 балів.

Практична робота оцінюється в 5 балів:

- повне і своєчасне виконання завдання без помилок – 5 балів;
- повне і своєчасне виконання завдання з незначними помилками – 4-3 бали;
- повне виконання завдання з незначними помилками, але з запізненням виконання – 2



1 бал;

- робота не виконана, або не захищена – 0 балів.

Лабораторна робота оцінюється в 5 балів:

- повне і своєчасне виконання завдання без помилок – 5 балів;
- повне і своєчасне виконання завдання з незначними помилками – 4-3 бали;
- є певні недоліки у підготовці та/або виконанні роботи – 2-1 бал;
- робота не виконана, або не захищена – 0 балів.

### **Календарний контроль**

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

Умовою позитивного першого календарного контролю є отримання студентом не менше 27 балів, другого – не менше 45 балів.

### **Семестровий контроль**

Залік

Максимальна сума балів, яку може набрати студент за семестр з врахуванням заохочувальних балів складає 100 балів.

### **Умови допуску до семестрового контролю**

Умовою допуску до семестрового контролю є виконання та успішний захист всіх практичних та лабораторних робіт.

Здобувачі, які виконали всі умови допуску до заліку та мають семестровий рейтинг 60 і більше балів, отримують відповідну до набраного семестрового рейтингу оцінку без додаткових випробувань.

Зі здобувачами, які виконали всі умови допуску до заліку та мають семестровий рейтинг до 60 балів, а також з тими здобувачами, хто бажає підвищити свою рейтингову оцінку, на останньому лекційному за розкладом занятті з дисципліни в семестрі викладач проводить семестровий контроль у вигляді залікової співбесіди.

### **Критерії оцінювання залікової контрольної роботи**

Залікова контрольна робота проходить у вигляді тесту.

Максимальна кількість балів, яку може отримати студент за залікову роботу – 100 балів.

Залікова робота оцінюється за такими критеріями:

- дано правильні відповіді на всі питання тесту – 100 балів;
- дано правильні відповіді на 99-95% питань тесту – 99-95 балів;
- дано правильні відповіді на 94-85% питань тесту – 94-85 балів;
- дано правильні відповіді на 84-75% питань тесту – 84-75 балів;
- дано правильні відповіді на 74-65% питань тесту – 74-65 балів;
- дано правильні відповіді на 64-60% питань тесту – 64-60 балів;
- дано правильні відповіді на менше ніж 60% питань тесту – 0-60 балів;

Після виконання залікової контрольної роботи, якщо оцінка за залікову контрольну роботу більша ніж за рейтингом, здобувач отримує оцінку за результатами залікової контрольної роботи.

Якщо оцінка за залікову контрольну роботу менша ніж за рейтингом, студент отримує оцінку відповідну до набраного рейтингу впродовж семестру.

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:

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

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

**Складено:** професором кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій виробництва приладів д.т.н., проф. Антонюком Віктором Степановичем;  
доцентом кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій виробництва приладів, к.т.н., доц. Барандич Катериною Сергіївною

**Ухвалено:** кафедрою комп'ютерно-інтегрованих технологій виробництва приладів (протокол № 14 від 29.05.2024 р.)

**Погоджено** Методичною комісією приладобудівного факультету (протокол № 6/24 від 18.06.2024 р.)