



# ЕЛЕКТРОНІКА

## 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>Комп'ютерно - інтегровані системи та технології в приладобудуванні</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, 4 семестр (весінній семестр)</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кр. (120 год.)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік / поточний контроль</i>
Розклад занять	<i>Згідно з розкладом на сайті <a href="http://rozklad.kpi.ua/">http://rozklad.kpi.ua/</a></i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<p>Лектори:</p> <p><i>к.т.н., доц. Павловський Олексій Михайлович, <a href="mailto:a_pav@ukr.net">a_pav@ukr.net</a> ;</i> <i>к.т.н., доц. Вонсевич Костянтин Петрович, <a href="mailto:wonsewych@gmail.com">wonsewych@gmail.com</a></i> <i>к.т.н., доц. Баженов Віктор Григорович <a href="mailto:vgbazhenov@gmail.com">vgbazhenov@gmail.com</a></i></p> <p>Лабораторні :</p> <p><i>к.т.н., доц. Павловський Олексій Михайлович;</i> <i>к.т.н., доц. Вонсевич Костянтин Петрович;</i> <i>к.т.н., доц. Чепюк Ларіна Олексіївна</i></p> <p>Практичні :</p> <p><i>старший викладач, к.т.н., Васильковська Інна Олегівна ;</i> <i>к.т.н., доц. Вонсевич Костянтин Петрович;</i> <i>к.т.н., доц. Баженов Віктор Григорович</i></p>
Розміщення курсу	<i><a href="https://do.ipu.kpi.ua">https://do.ipu.kpi.ua</a></i>

### Програма навчальної дисципліни

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

В процесі вивчення курсу з дисципліни «Електроніка» студенти отримують знання про основні схеми аналогової електроніки, їх характеристики, вивчать методики їх розрахунку та моделювання в системах схемотехнічного моделювання.

Метою кредитного модуля є формування у студентів здатностей:

- застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерноінтегрованих технологіях;
- 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

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни студенти після засвоєння дисципліни мають

продемонструвати такі результати навчання:

- знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації<sup>2</sup>.

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

*Вивчення кредитного модулю базується на знаннях отриманих з дисциплін «Загальна фізика», «Електротехніка».*

*У подальшому знання та вміння, одержані при вивченні цієї дисципліни є базовим для вивчення дисциплін «Основи цифрової схемотехніки» та «Мікроконтролери та мікропроцесорна техніка».*

*У подальшому знання та вміння, одержані при вивченні цієї дисципліни, використовуються у спеціальних і професійно-орієнтованих дисциплінах, курсовому і дипломному проектуванні.*

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

*На першому занятті передбачається ознайомлення студентів із структурою дисципліни, планом та порядком проведення лекційних занять, видами календарного та семестрового контролів, системою оцінювання (зокрема рейтинговою системою оцінювання успішності студентів), можливості доступу до дистанційних курсів з матеріалами дисципліни.*

*Тематичний зміст дисципліни наступний:*

- *Тема 1. Вступ.  
Вступ. Історія розвитку. Класифікація приладів. Основні визначення та позначення електронних компонентів на схемах.*
- *Тема 2. Діоди  
Структура напівпровідникового діода. P-n перехід. Поняття прямої та зворотної напруг діода, основні характеристики та вольт-амперна характеристика, різновиди діодних елементів.*
- *Тема 3. Біполярні транзистори.  
Структура та принцип роботи біполярного транзистора (БТ), основні фізичні параметри, схеми вмикання, вхідні та вихідні вольт-амперні характеристики БТ, транзистор як активний чотириполюсник.*
- *Тема 4. Польові транзистори (ПТ).  
Структура та принцип роботи ПТ (з керуючим рп-переходом, з ізольованим затвором т.ін.), основні характеристики та параметри польового транзистора, структура та принцип роботи, схеми включення.*
- *Тема 5. Операційний підсилювач  
Операційний підсилювач. Поняття ідеального операційного підсилювача. Обернений зв'язок. Схеми включення операційного підсилювача.*

## **4. Навчальні матеріали та ресурси**

### **Базова**

- 1. Основи електроніки : підручник / М.П. Матвієнко ; Міністерство освіти і науки України, Конотопський інститут Сумського державного університету. - Київ : Видавництво Ліра-К, 2021. - 361 с.*

2. Коперльос Б.М., Студеняк І.П., Сусліков Л.М. *Напівпровідникова і фізична електроніка. Лабораторний практикум: навчальний посібник. Ужгород. Видавництво УжНУ «Говерла», 2019. 136 с.*
3. Стахів, П. Г. *Основи електроніки: функціональні елементи та їх застосування : Підручник для вузів / П.Г. Стахів, В.І. Коруд, О.Є. Гамола. - Л. : Новий світ-2000, 2004. - 205 с.*
4. Баженов В.Г. *Електроніка. Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні» спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології / В. Г. Баженов, Є. Ф. Суслов, Ю. Ю. Лисенко, А. С. Момот ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,46 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 70 с.*

#### **Додаткова**

5. *Схемотехніка електронних систем: У 3 кн. Кн. 1 Аналогова схемотехніка та імпульсні пристрої: Підручник / В.І. Бойко, А.М. Гуржій, В.Я Жуйков та ін. – 2-ге вид. допов. І перероб. – К.: Вища шк., 2004. – 366 с.*
6. Болюх В. Ф., Данько В. Г. *Основи електроніки і мікропроцесорної техніки: Навч. посібник. – Харків: НТУ «ХПІ», 2011. – 257 с.*
7. *Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Електроніка" частина 1. Баженов В.Г., Галаган Р.М., Дегтярьов В.В., Єременко В.С.; гриф НТУУ "КПІ"; дата отримання грифу 24.05.2012*

### **Навчальний контент**

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

Основні форми навчання - лекції, лабораторні роботи та практичні заняття, а також самостійна робота студентів.

На лекціях студентам викладаються теоретичні основи дисципліни.

Лекційні заняття:

Тема 1.1. Вступ.

Лекція 1. Вступ. Історія розвитку. Класифікація приладів. Основні визначення та позначення електронних компонентів на схемах.

Завдання на СРС: Матеріал лекції.

Тема 1.2. Діоди

Лекція 2-3. Структура напівпровідникового діода. Р-п перехід. Поняття прямої та зворотної напруг діода, вольт-амперна характеристика діода, класифікація діодів. Різновиди діодів.

Завдання на СРС: Матеріал лекції. Підготовка до лабораторних робіт.

Тема 1.3. Біполярні транзистори (БТ).

Лекція 4-5. Структура та принцип роботи БТ, основні фізичні параметри, транзистор як активний чотириполюсник, схеми включення, вхідні та вихідні вольт-амперні характеристики. Підсилювачі на БТ та їх характеристики.

Завдання на СРС: Складові транзистори (схема Дарлінгтона).

Тема 1.4. Польові транзистори (ПТ).

Лекція 6-7. Структура та принцип роботи ПТ (з керуючим рп-переходом, з ізольованим затвором т.ін.), основні характеристики польового транзистора. Підсилювачі на ПТ та їх характеристики. Силові ключові елементи.

Завдання на СРС: Класи підсилення підсилювачів. Зворотні зв'язки в підсилювачах.

Тема 1.5. Операційні підсилювачі

*Лекція 8-9. Операційний підсилювач. Поняття ідеального операційного підсилювача. Обернений зв'язок. Основі властивості. Схеми включення операційних підсилювачів.*

*Завдання на СРС: детальне ознайомлення з багатокаскадними схемами підсилювачів сигналів.*

#### *Лабораторні роботи:*

*Лабораторна робота №1. Знайомство із середовищем схемотехнічного моделювання та обладнанням лабораторії.*

*Завдання на СРС: Підготовка протоколу звіту .*

*Лабораторна робота №2. Дослідження RC і RL-ланок.*

*Завдання на СРС: Використання RC і RL-ланок в приладобудуванні. Підготовка протоколу.*

*Лабораторна робота №3. Схеми на діодах.*

*Завдання на СРС: Підготовка протоколу.*

*Лабораторна робота №4. Схеми на транзисторах*

*Завдання на СРС: Основні схеми включення. Підготовка протоколу.*

*Лабораторна робота №5. Дослідження підсилювача на транзисторах.*

*Завдання на СРС: Підготовка протоколу.*

*Лабораторна робота №6. Схеми на базі операційних підсилювачів*

*Завдання на СРС: Схеми включення операційних підсилювачів. Режими роботи. Підготовка протоколу.*

#### *Практичні заняття:*

*Практичне заняття №1. Знайомство із базовими елементами та їх характеристиками. Основні електричні елементи та величини. Позначення, схеми та призначення. Напівпровідникові елементи. Умовне графічне зображення елементів. Найпростіші включення елементів.*

*Завдання на СРС: Принципи складання електричних схем*

*Практичне заняття №2. Розрахунок аналогових фільтрів.*

*Завдання на СРС: Різновиди аналогових фільтрів, їх особливості та характеристики.*

*Практичне заняття №3. Напівпровідниковий діод. Розрахунок характеристик напівпровідникового діода. Основні застосування та схеми включення.*

*Завдання на СРС: повторення пройденого матеріалу.*

*Практичне заняття №4. Біполярний транзистор. Основні застосування та схеми включення.*

*Розрахунок підсилюючого каскаду на біполярному транзисторі.*

*Завдання на СРС: повторення розрахунків із іншими параметрами.*

*Практичне заняття №5. Схеми джерел живлення.*

*Завдання на СРС: Різновиди джерел живлення у приладобудуванні.*

*Практичне заняття №6. Операційний підсилювач. Основні схеми включення. Розрахунок схем підсилювачів на базі ОП.*

## **6. Самостійна робота студента**

*У відповідності до робочого навчального плану передбачено 48 годин самостійної роботи студентів, з яких 6 годин - на підготовку до заліку, відповідно, 42 години на опрацювання матеріалів лекцій, лабораторних та практичних робіт, опрацювання навчальної літератури відповідно до структури дисципліни. Робота направлена на засвоєння та поглиблення вивченого матеріалу та на підготовку до занять та семестрового контролю. Самостійна робота студентів передбачає:*

- закріплення знань, отриманих під час вивчення дисципліни;*
- здобуття навичок самостійного вивчення матеріалу.*

**Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

Перед студентом ставляться наступні вимоги:

- **правила відвідування занять:** -
  - у режимі очного навчання заняття відбуваються в аудиторії згідно розкладу занять;
  - у режимі дистанційного навчання заняття відбуваються у вигляді онлайн-конференції на платформі Zoom (або будь якій іншій за вимогою студентів), посилання надається старостам на початку семестру.
- **правила поведінки на заняттях:**
  - забороняється займатися будь-якою діяльністю, яка прямо не стосується дисципліни;
  - дозволяється використання засобів зв'язку для пошуку необхідної для виконання завдань інформації в інтернеті;
  - забороняється будь-яким чином зривати проведення занять;
- **правила захисту комп'ютерних практикумів:**
  - захист лабораторних робіт проходить під час проведення лабораторного заняття, а у випадку дистанційного навчання – за вибором студентів або у режимі онлайн-конференції на платформі Zoom
  - у окремих випадках допускається можливість захисту не за розкладом та за домовленістю зі студентами
- **правила призначення заохочувальних та штрафних балів:**
  - штрафні бали призначаються за несвоєчасний захист комп'ютерного практикуму, заохочувальні – за активну роботу на лекціях та ком. практикумах;
  - 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;
  - вчасним, захист вважається в межах трьох занять після проведення комп'ютерного практикуму;
  - невчасним вважається захист робіт з затримкою більше ніж на три заняття, порушення даного дедлайну призводить до зменшення кількості балів за роботи та оцінюється на 1 бал нижче, ніж вказано п.8 «Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання» за кожні наступні три заняття;
- **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.

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

Поточний контроль:.

№	Назва контрольного заходу	Кількість	Ваговий бал	Усього
1	виконання та захист комп'ютерних практикумів (комп'ютерні практикуми №1-6 відповідно до п.5 «Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)» силабусу)	6	10	60
2	Робота на практичних заняттях (практичне заняття 1) відповідно до п.5 «Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)» силабусу)	1	5	5
3	Робота на практичних заняттях (практичні заняття 2-6) відповідно до п.5 «Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)» силабусу)	5	7	35
			Усього:	100

### **Критерії нарахування балів**

Лабораторні роботи:

10-9 балів – завдання виконано в повному обсязі, є усне пояснення виконаних завдань, надано належним чином оформлений протокол;

7-6 бали – виконана більша частина завдання, пояснення невпевнені, надано оформлений протокол;

0- бали – виконані не всі пункти завдання, пояснення відсутні, протокол відсутній

Практичні:

-Для практикуму 1:

5 балів – повна відповідь на поставлені запитання, всі розрахунки виконані вірно, або із незначними неточностями;

3-4 балів – присутні значні неточності у відповіді, трапляються помилки в розрахунках (не менше 60% вірно наданої відповіді)

0- бали – виконані не всі пункти завдання, відповідь невірна, розрахунків немає.

-Для практикумів 2-6:

6-7 балів – повна відповідь на поставлені запитання, всі розрахунки виконані вірно, або із незначними неточностями;

4-5 балів – присутні значні неточності у відповіді, трапляються помилки в розрахунках (не менше 60% вірно наданої відповіді)

0- бали – виконані не всі пункти завдання, відповідь невірна, розрахунків немає.

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

Для отримання «зараховано» з першої проміжної атестації (8 тиждень) студент матиме на менш ніж 16 балів (за умови, якщо на початок 8 тижня згідно з календарним планом «ідеальний» студент має отримати 32 бали).

Для отримання «зараховано» з другої проміжної атестації (14 тиждень) студент матиме не менш 33 балів (за умови, якщо на початок 14 тижня згідно з календарним планом «ідеальний» студент має отримати 66 бали).

Семестровий контроль: залік

Умови допуску до семестрового контролю: зарахування усіх лабораторних робіт та виконання завдань з практичних занять, семестровий рейтинг більше 60 балів.

Студенти, які бажать підвищити оцінку в системі ECTS, можуть виконувати залікову контрольну роботу, яка складається з п'яти запитань теоретичного характеру. В такому випадку, максимальний бал, що може отримати студент за залікову контрольну роботу 100 балів.

Система оцінювання теоретичних питань:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 20-16 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – 15-12 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 11-8 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 0 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

## 8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

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

### Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцент кафедри КІОНС, к.т.н., доцент Павловський Олексій Михайлович,

доцент кафедри АСНК, к.т.н., доцент Баженов Віктор Григорович

старший викладач кафедри КІТВП, к.т.н., Вонсевич Костянтин Петрович

Ухвалено кафедрою КІОНС (протокол № 11/2 від 12.06.2024 року).

Ухвалено кафедрою АСНК (протокол № 16 від 30.05.2024 року).

Ухвалено кафедрою КІТВП (протокол № 14 від 29.05.2024 року).

Погоджено Методичною комісією приладобудівного факультету (протокол № 6/24 від 18.06.24)