



ОСНОВИ ЦИФРОВОЇ СХЕМОТЕХНІКИ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>G Інженерія, виробництво та будівництво</i>
Спеціальність	<i>G7 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка</i>
Освітня програма	<i>Комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, 4 семестр (весняний семестр)</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кр. (150 год.)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен / поточний контроль / МКР</i>
Розклад занять	<i>У відповідності до розкладу занять, розміщеному на сайті https://schedule.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: к.т.н., доц. Павловський Олексій Михайлович, a_pav@ukr.net к.т.н., доц. Баженов Віктор Григорович, vgbazhenov@gmail.com к.т.н., доц. Вонсевич Костянтин Петрович, k.vonsevich@kpi.ua Лабораторні роботи : к.т.н., доц. Павловський Олексій Михайлович к.т.н., доц. Баженов Віктор Григорович , доцент, к.т.н., Вонсевич Костянтин Петрович Практичні: к.т.н., доцент, Сапегін Олександр Миколайович, доцент, к.т.н., Вонсевич Костянтин Петрович, к.т.н.. Матвієнко Сергій Миколайович, д.ф., асист., Повшенко Олександр Анатолійович, к.т.н., доцент, Чепюк Ларіна Олексіївна
Розміщення курсу	https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=6107 https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4945 https://classroom.google.com/c/ODQyNDI5NjcyMDEz?cjc=5x77v7lx

Програма навчальної дисципліни

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

Дисципліна «Основи цифрової схемотехніки» - є нормативною дисципліною циклу професійної підготовки ОР «Бакалавр» .

В процесі вивчення курсу студенти отримують знання про основні схеми цифрової техніки та електроніки, їх характеристики, вивчають методики їх розрахунку та моделювання в системах схемотехнічного моделювання.

Метою кредитного модуля є формування у студентів здатностей:

- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

- Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- 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 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.

Після засвоєння кредитного модуля студенти мають продемонструвати такі результати навчання:

- Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації.

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

Вивчення кредитного модуля базується на знаннях отриманих з дисциплін «Електроніка», «Програмування».

У подальшому знання та вміння, одержані при вивченні дисципліни є базовим для вивчення дисципліни «Мікроконтролери та мікропроцесорна техніка» та використовуються у спеціальних і професійно-орієнтованих дисциплінах, курсовому і дипломному проектуванні.

3. Зміст навчальної дисципліни

- Тема 1. Вступ у цифрову електроніку та схемотехніку
Основні поняття. Аналогові та цифрові сигнали. Аналого-цифрове перетворення
- Тема 2. Логічні елементи
Основні логічні елементи, опис, призначення. Таблиця істинності.
- Тема 3. Комбінаційні схеми
Поняття комбінаційних схем. Шифратори та дешифратори. Перетворювачі кодів. Мультиплексори та демультіплексори. Компаратори. Цифрові суматори. Принцип побудови та призначення. Приклади використання.
- Тема 4. Послідовнісні цифрові пристрої
Тригери. Регістри. Запам'ятовуючі пристрої. Визначення, принципи дії, позначення.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова

1. Основи цифрової схемотехніки. Комп'ютерний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / О.М. Павловський, І.О. Васильковська, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. — 61 с.
2. Заморський, О. В. Основи цифрової схемотехніки. Практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютерно-інтегровані системи та технології в приладобудуванні» спеціальностей 151 «Автоматизація та комп'ютерні технології» 174

«Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» / О.В. Заморський, О. М. Павловський; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 11,31 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 108 с. – Назва з екрана.

Додаткова

1. Схемотехніка: Пристрої цифрової електроніки [Електронний ресурс] : в 2 т. : підручник для студентів, що навчаються за спеціальності «Електроніка» / В. М. Рябенський, В. Я. Жуйков, Ю. С. Ямненко, А. В. Заграничний ; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові дані (2 файли: 5,06 Мбайт, 5,46 Мбайт). – Київ, 2016. – 757 с.
2. Побєдаш, К. К. Комп'ютерна електроніка [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 151 "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології", спеціалізації "Комп'ютерно-інтегровані-електронні системи та технології" / К. К. Побєдаш ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1файл: 21,4 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 364 с.
3. Клен, К. С. Схемотехніка: Частина 2. Цифрова схемотехніка: Практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавра за освітніми програмами «Електронні компоненти і системи» та «Електронні прилади та пристрої» спеціальності 171 Електроніка / К. С. Клен, П. С. Сафронов ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 67 с
4. Micro-Cap 7.0 Electronic Circuit Analysis Program Reference Manual Copyright 1982-2022 by Spectrum Software 1021 South Wolfe Road Sunnyvale, CA 94086
5. Проектування та аналіз електричних схем в програмному середовищі Proteus VSM. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів курсу «Проектування мікропроцесорних систем керування технологічними процесам». Медвідь В.Р., Пісьціо В.П., Тернопіль: ТНТУ, 2018 – 26 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Основні форми навчання - лекції, лабораторні роботи (що проводяться з елементами комп'ютерного практикуму), практичні заняття та самостійна робота студентів.

На лекціях студентам викладаються теоретичні основи дисципліни.

Лекційні заняття:

Тема 1. Лекція 1. Вступ.

Лекція 2. Тема 2. Логічні елементи. Основні поняття. Основні поняття цифрової електроніки та схемотехніки. Аналогові та цифрові сигнали. Аналого-цифрове перетворення. Основні логічні елементи, опис, призначення. Таблиця істинності. Використання.

Тема 3. Комбінаційні схеми

Лекція 3. Шифратори та дешифратори. Поняття комбінаційних схем. . Перетворювачі кодів. Шифратори та дешифратори.

Лекція 4. Мультиплексори та демюльтиплексори. Основні поняття, призначення, схеми на логічних елементах.

Лекція 5. Цифрові компаратори та суматори. Принцип побудови та призначення. Приклади використання.

Тема 4. Послідовнісні цифрові пристрої

Лекція 6. Тригери. Запам'ятовуючі пристрої. RS,D,JK-тригери.

Лекція 7. Регістри. Послідовні та паралельні регістри. Визначення, принципи дії, позначення. Приклади використання.

Лекція 8. Заклучна лекція. Лічильники, таймери, генератори тактових сигналів.

Лабораторні роботи:

Лабораторна робота №1. Моделювання цифрових схем. Базові елементи (4 год).

Завдання на СРС: Закони алгебри логіки. Підготовка протоколу.

Лабораторна робота №2. Моделювання цифрових схем. Формування і перетворення логічних послідовностей. Синтез складних логічних елементів (4 год).

Завдання на СРС. Підготовка протоколу.

Лабораторна робота №3. Дослідження комбінаційних схем. Шифратори та дешифратори (4 год).

Завдання на СРС: Використання шифраторів та дешифраторів розрядності 8-16 біт.

Лабораторна робота №4. Дослідження комбінаційних схем. Мультиплексори та демюльтиплексори (6 год).

Завдання на СРС: Підготовка протоколу.

Лабораторна робота №5. Дослідження комбінаційних схем. Компаратори та суматори (6 год).

Завдання на СРС: Підготовка протоколу, багаторозрядні суматори, компаратори слів.

Лабораторна робота №6. Тригери та регістри (6 год).

Завдання на СРС: Різновиди тригерів, їх класифікація та використання в цифровій електроніці та комп'ютерній схемотехніці. Використання послідовних регістрів як основи стандартних інтерфейсів.

Практичні заняття:

Практичне заняття №1. Системи числення (2 год).

Практичне заняття №2. Цифрова логіка (2 год).

Практичне заняття №3. Логічні функції (2 год).

Практичне заняття №4. Базові логічні елементи (2 год).

Практичне заняття №5. Комбінаційні цифрові пристрої (2 год).

Практичне заняття №6. Імпульсні пристрої (4 год).

Практичне заняття №7. Послідовнісні цифрові пристрої (2 год)

На практичному занятті №6, впродовж першої напівпари виконується модульна контрольна робота.

6. Самостійна робота студента

У відповідності до робочого навчального плану передбачено 88 год самостійної роботи студентів, з яких 30 годин - на підготовку до екзамену і 58 годин на опрацювання матеріалів лекцій, лабораторних та практичних занять, МКР, а також 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 та контроль

Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Перед студентом ставляться наступні вимоги:

- **правила відвідування занять:** очно, або онлайн на платформі Zoom (посилання на конференцію передається старості групи до початку навчального року/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 лабораторних робіт:**
 - захист роботи проходить під час проведення лабораторної роботи (комп'ютерного практикуму), очно або на платформі Zoom (посилання на конференцію передається старості групи до початку навчального року/семестру), викладач індивідуально задає запитання на які пропонується відповісти усно, або у вигляді демонстрації схеми в середовищі для схемотехнічного моделювання. Для прискорення захистів, пропонується групування по бригадам по 2-4 студенти.
 - у окремих випадках допускається можливість захисту під час проведення консультацій;
- **правила призначення заохочувальних балів:**
 - заохочувальні – за виконання ускладнених завдань, за активну участь під час обговорення важливих питань при проведенні занять;
 - максимальна кількість заохочувальних 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 двох занять наступної теми (поточною вважається тема, завдання з якої хоче захистити студент) навчального часу відповідно до силабусу та/або календарного плану;
 - невчасним вважається захист робіт з затримкою більше ніж на два практичні заняття/лабораторні роботи наступної теми, порушення даного дедлайну призводить до оцінювання робіт з максимально можливою кількістю балів, яка складає 85 % від максимальної кількості балів вказаних п.8 «Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання». У випадку захисту робіт з затримкою на більше ніж 5 занять порушення даного дедлайну призводить до оцінювання робіт з максимально можливою кількістю балів, яка складає 75 % від

максимальної кількості балів вказаних п.8 «Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання»;

- **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.

- **політика використання інструментів штучного інтелекту (ШІ)**

- Використання генеративного ШІ (наприклад: ChatGPT, GitHub Copilot, Gemini і т.п.) дозволено виключно як допоміжного інструменту (для пошуку ідей, оптимізації готового коду, пошуку помилок або редагування тексту звітів). Інструменти ШІ не можуть бути вказані як співавтори результатів навчання.
- Повне копіювання згенерованого ШІ коду, архітектури програмного забезпечення або текстового вмісту звітів без власного аналізу та маркування заборонено.
- У разі виявлення прихованого використання ШІ (без декларування), надання вигаданих ШІ даних/бібліотек або повної нездатності пояснити логіку роботи програми під час захисту, робота не зараховується. Студент отримує 0 балів за дане контрольне завдання з правом повторного виконання та захисту за умови повного його перероблення.

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 лабораторних робіт	6	4	24
2	Виконання завдань на практичних заняттях	7	3	21
3	Виконання МКР	1	5	5
Усього:				50

Критерії оцінювання лабораторних робіт :

4 бали – завдання виконано в повному обсязі, здано вчасно та захищене, можливі незначні помилки при захисті чи оформленні протоколу звіту;

3 бали – завдання виконано не в повному обсязі або присутні невеликі неточності, пояснення в цілому вірні, проте не повністю розкривають зміст питання, або присутні помилки у відповіді;

0 балів – завдання не виконано або відповіді на питання невірні, пояснення відсутні.

Критерії оцінювання практичних занять:

3 бали – правильне виконання всіх завдань практичного заняття, можливі несуттєві неточності у відповідях;

2 бал – завдання виконані, проте присутні неточності або помилки;

0 балів – завдання виконані невірно або невиконані.

Критерії оцінювання МКР:

5 балів – відповідь на всі питання правильна та повна;

4 бали – відповіді правильні, присутня незначна кількість помилок або неточностей ;

3 бали – більше 60% правильних відповідей, допускається наявність неточностей та помилок;

0 балів – менше 60% правильних відповідей.

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

Для отримання «зараховано» з першої проміжної атестації (7 тиждень) студент матиме на менш ніж 12 балів (за умови, якщо на початок 7 тижня згідно з календарним планом «ідеальний» студент має отримати 18 балів).

Для отримання «зараховано» з другої проміжної атестації (13 тиждень) студент матиме не менш 30 балів (за умови, якщо на початок 13 тижня згідно з календарним планом «ідеальний» студент має отримати 36 бали).

Семестровий контроль: екзамен

Умови допуску до семестрового контролю: необхідною умовою допуску до екзамену є виконання і захист п'яти із шести лабораторних робіт, а також стартовий рейтинг не менший 26 балів.

На екзамені студенти усно відповідають на питання екзаменаційних білетів. Кожний білет містить два теоретичні питання та одне практичне. Кожне теоретичне питання оцінюється у 15 балів, а практичне – 20 балів, тобто сумарний максимальний бал за екзаменаційну контрольну роботу складає $Re=50$ балів.

Система оцінювання теоретичних питань:

- «відмінно», повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 15-14 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації, або незначні неточності) – 13-11 балів;
- «задовільно», неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації та деякі помилки) – 10-9 балів;
- «незадовільно», незадовільна відповідь – 0 балів.

Система оцінювання практичного запитання:

- «відмінно», повне безпомилкове розв'язування завдання (моделювання або розрахунок) – 20-18 балів;
- «добре», повне розв'язування завдання з несуттєвими неточностями – 17-15 балів;
- «задовільно», завдання виконане з певними недоліками – 14-12 балів;
- «незадовільно», завдання не виконано – 0 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

8. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

У рамках опанування ОК «Основи цифрової схемотехніки» допускається можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою (за попереднім узгодженням з викладачем) із послідуючим усним захистом цих курсів.

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

асистент кафедри АСНК, д.ф., Повшенко Олександр Анатолійович

доцент кафедри КІТВП, к.т.н., доцент Вонсевич Костянтин Петрович

Ухвалено кафедрою КІТВП (протокол № 20 від 24.06.2026 року)

кафедрою КІОНС (протокол № 17 від 24.06.2026 року)

кафедрою АСНК (протокол № 22 від 18.06.2026 року)

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