

# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

<b>Повна назва навчальної дисципліни</b>	Комп'ютерні технології в електроніці
<b>Повна офіційна назва закладу вищої освіти</b>	Сумський державний університет
<b>Повна назва структурного підрозділу</b>	Факультет електроніки та інформаційних технологій. Кафедра електроніки, загальної та прикладної фізики
<b>Розробник(и)</b>	Тищенко Костянтин Володимирович
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший рівень вищої освіти, НРК – 6 рівень, QF-LLL – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл
<b>Семестр вивчення навчальної дисципліни</b>	16 тижнів протягом 7-го семестру
<b>Обсяг навчальної дисципліни</b>	Обсяг становить 5 кред. ЄКТС, 150 год., з яких 48 год. становить контактна робота з викладачем (16 год. лекцій, 32 год. лабораторних занять)
<b>Мова викладання</b>	Українська

## 2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

<b>Статус дисципліни</b>	Вибіркова навчальна дисципліна для освітньої програми "Електронні інформаційні системи"
<b>Передумови для вивчення дисципліни</b>	Передумови для вивчення відсутні
<b>Додаткові умови</b>	Додаткові умови відсутні
<b>Обмеження</b>	Обмеження відсутні

## 3. Мета навчальної дисципліни

Мета даного курсу навчити студентів розробляти та правильно оформляти структурні, функціональні та принципові схеми електронних пристроїв. Для проектування навіть нескладних електронних пристроїв необхідно розуміння процесів, що відбуваються як в окремих його частинах, так і в пристрої в цілому. Для цих цілей використовується одна із найбільш зручних з точки зору інтерфейсу користувача, програма схемотехнічного моделювання NI Multisim.

## 4. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1 Програма моделювання NI Multisim

Призначення програми NI Multisim. Початок роботи з програмою NI Multisim. Компоненти та прилади NI Multisim

<p>Тема 2 Сигнали та методи їх дослідження</p> <p>Загальні характеристики сигналів. Аналогові сигнали. Імпульсні сигнали. Вимірювання параметрів сигналів за допомогою програми NI Multisim. Джерела сигналів у Multisim. Інструменти аналізу сигналів у Multisim. Настроювання параметрів аналізу. Основні правила роботи з вимірювальними приладами. Осцилограф. Плотер Боде. Генератор слова. Аналізатор спектру. Логічний аналізатор</p>
<p>Тема 3 Проходження імпульсних сигналів через RC-кола</p> <p>Диференціальні, інтегровальні та розділові RC-кола. Розрахунок лінійного формувача імпульсів. Обмежувачі послідовного і паралельного типу на діодах.</p>
<p>Тема 4 Транзисторні ключі</p> <p>Призначення транзисторних ключів. Методика розрахунку параметрів транзисторного ключа. Аналіз перехідних процесів в транзисторному ключі</p>
<p>Тема 5 Логічні основи цифрової техніки</p> <p>Алгебра логіки. Мінімізація логічних функцій. Основи схемної реалізації логічних функцій. Проектування логічних схем.</p>
<p>Тема 6 Комбінаційні схеми</p> <p>Дешифратори. Шифратори. Мультиплектори. Демультіплектори. Схемна реалізація логічних функцій на дешифраторах та мультиплекторах. Суматори кодів. Схеми порівняння кодів або цифрові компаратори</p>
<p>Тема 7 Тригерні елементи</p> <p>Призначення та класифікація тригерів. Асинхронні та синхронні RS-тригери. Тригери T-типу. Тригери D-типу. Тригери JK-типу. Універсальні RSD- та RSJK-тригери. Приклади використання тригерів.</p>
<p>Тема 8 Лічильники імпульсів</p> <p>Призначення та класифікація лічильників імпульсів. Двійкові лічильники. Реверсивні лічильники. Синхронні двійкові лічильники. Недвійкові лічильники. Лічильники на регістрах зсуву. Застосування регістрів та лічильників для побудови схем затримки імпульсних сигналів. Проектування недвійкових лічильників на тригерах та мікросхемах двійкового лічильника</p>

## 5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

PH1	Використовувати прикладні та спеціалізовані програмні продукти для проектування та налагодження електронних систем
PH2	Вміти використовувати стандартне обладнання, планувати, складати схеми; аналізувати, моделювати та критично оцінювати отримані результати
PH3	Оцінювати характеристики та параметри електронної техніки, розуміти основи аналогової та цифрової схемотехніки

## 7. Види навчальних занять та навчальної діяльності

## 7.1 Види навчальних занять

<b>Тема 1. Програма моделювання NI Multisim</b>
Лк1 "Програма моделювання NI Multisim" (денна) Призначення програми NI Multisim. Початок роботи з програмою NI Multisim. Компоненти та прилади NI Multisim
Лб1 "Робота з вимірювальними пристроями Multisim" (денна) Освоєння навичок роботи з вимірювальними пристроями в середовищі проектування Multisim
Лб2 "Робота з вимірювальними пристроями Multisim" (денна) Освоєння навичок роботи з вимірювальними пристроями в середовищі проектування Multisim
<b>Тема 2. Сигнали та методи їх дослідження</b>
Лк2 "Сигнали та методи їх дослідження" (денна) Загальні характеристики сигналів. Аналогові сигнали. Імпульсні сигнали. Вимірювання параметрів сигналів за допомогою програми NI Multisim. Джерела сигналів у Multisim. Інструменти аналізу сигналів у Multisim. Налаштування параметрів аналізу. Основні правила роботи з вимірювальними приладами. Осцилограф. Плотер Боде. Генератор слова. Аналізатор спектру. Логічний аналізатор
<b>Тема 3. Проходження імпульсних сигналів через RC-кола</b>
Лк3 "Проходження імпульсних сигналів через RC-кола" (денна) Диференціальні, інтегровальні та розділові RC-кола. Розрахунок лінійного формувача імпульсів. Обмежувачі послідовного і паралельного типу на діодах
Лб13 "Вимірювання параметрів елементів електричних кіл" (денна) Ознайомитись із вимірювальними приладами, джерелами живлення та осцилографом програмного середовища Multisim. Вивчити методи та отримати навички вимірювання струму, напруги, потужності, кута зсуву фаз між синусоїдальною напругою та струмом, а також опорів резисторів, індуктивностей котушок та ємностей конденсаторів
Лб14 "Вимірювання параметрів елементів електричних кіл" (денна) Ознайомитись із вимірювальними приладами, джерелами живлення та осцилографом програмного середовища Multisim. Вивчити методи та отримати навички вимірювання струму, напруги, потужності, кута зсуву фаз між синусоїдальною напругою та струмом, а також опорів резисторів, індуктивностей котушок та ємностей конденсаторів
Лб15 "Розгалуджені кола постійного струму" (денна) Теоретичне та практичне дослідження лінійного розгалудженого кола постійного струму

<p>Лб16 "Розгалуджені кола постійного струму" (денна) Теоретичне та практичне дослідження лінійного розгалудженого кола постійного струму</p>
<p><b>Тема 4. Транзисторні ключі</b></p>
<p>Лк4 "Транзисторні ключі" (денна) Призначення транзисторних ключів. Методика розрахунку параметрів транзисторного ключа. Аналіз перехідних процесів в транзисторному ключі</p>
<p><b>Тема 5. Логічні основи цифрової техніки</b></p>
<p>Лк5 "Логічні основи цифрової техніки" (денна) Алгебра логіки. Мінімізація логічних функцій. Основи схемної реалізації логічних функцій. Проектування логічних схем</p>
<p>Лб3 "Дослідження обмежувачів напруги" (денна) Ознайомитися з принципом роботи обмежувачів напруги та розрахунком їх параметрів, а також проаналізувати вплив обмеження на характеристики сигналу (коефіцієнт нелінійних спотворень для гармонічного сигналу та рівень гармонічних складових для сигналів іншої форми</p>
<p>Лб4 "Дослідження обмежувачів напруги" (денна) Ознайомитися з принципом роботи обмежувачів напруги та розрахунком їх параметрів, а також проаналізувати вплив обмеження на характеристики сигналу (коефіцієнт нелінійних спотворень для гармонічного сигналу та рівень гармонічних складових для сигналів іншої форми</p>
<p><b>Тема 6. Комбінаційні схеми</b></p>
<p>Лк6 "Комбінаційні схеми" (денна) Дешифратори. Шифратори. Мультиплексори. Демультимплексори. Схемна реалізація логічних функцій на дешифраторах та мультиплексорах. Суматори кодів. Схеми порівняння кодів або цифрові компаратори</p>
<p>Лб5 "Дослідження вхідних кіл аналогових та цифрових пристроїв" (денна) Ознайомитися з принципом роботи і основними схемами включення операційних підсилювачів та компараторів. Знати основні параметри ОП та компараторів та вміти оцінити їх вплив на характеристики вихідних сигналів підсилювачів та перетворювачів сигналів на основі компараторів</p>
<p>Лб6 "Дослідження вхідних кіл аналогових та цифрових пристроїв" (денна) Ознайомитися з принципом роботи і основними схемами включення операційних підсилювачів та компараторів. Знати основні параметри ОП та компараторів та вміти оцінити їх вплив на характеристики вихідних сигналів підсилювачів та перетворювачів сигналів на основі компараторів</p>

Лб7 "Створення та редагування принципових схем" (денна) Ознайомитись з правилами виконання принципових схем та їх оформленням у середовищі Multisim
Лб8 "Створення та редагування принципових схем" (денна) Ознайомитись з правилами виконання принципових схем та їх оформленням у середовищі Multisim
Лб9 "Дослідження роботи цифро-аналогових перетворювачів та пристроїв вибірки-зберігання" (денна) Ознайомитись з принципами роботи цифро-аналогових перетворювачів та пристроїв вибірки-зберігання
Лб10 "Дослідження роботи цифро-аналогових перетворювачів та пристроїв вибірки-зберігання" (денна) Ознайомитись з принципами роботи цифро-аналогових перетворювачів та пристроїв вибірки-зберігання
<b>Тема 7. Тригерні елементи</b>
Лк7 "Тригерні елементи" (денна) Призначення та класифікація тригерів. Асинхронні та синхронні RS-тригери. Тригери T-типу. Тригери D-типу. Тригери JK-типу. Універсальні RSD- та RSJK-тригери. Приклади використання тригерів
Лб11 "Робота з тригерними елементами" (денна) Використання тригерних елементів при розробці пристроїв електроніки
Лб12 "Робота з тригерними елементами" (денна) Використання тригерних елементів при розробці пристроїв електроніки
<b>Тема 8. Лічильники імпульсів</b>
Лк8 "Лічильники імпульсів" (денна) Призначення та класифікація лічильників імпульсів. Двійкові лічильники. Реверсивні лічильники. Синхронні двійкові лічильники. Недвійкові лічильники. Лічильники на регістрах зсуву. Застосування регістрів та лічильників для побудови схем затримки імпульсних сигналів. Проектування недвійкових лічильників на тригерах та мікросхемах двійкового лічильника

## 7.2 Види навчальної діяльності

НД1	Підготовка до лекцій
НД2	Підготовка до лабораторного заняття
НД3	Виконання та презентація результатів лабораторної роботи
НД4	Підготовка до поточного та підсумкового контролю

## 8. Методи викладання, навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Інтерактивні лекції
МН2	Пошукова лабораторна робота

1. Лекції-візуалізації із використанням мультимедійних засобів навчання. 2. Виконання лабораторних робіт. 3. Самостійна робота з вивчення електронних матеріалів з можливістю консультацій очних та онлайн

1. Застосування сучасних засобів проектування електронних схем. 2. Здатність до проектування, розробки, налагодження електронних пристроїв в середовища проектування NI Multisim. 3. Моделювання роботи та тестування електронних схем програмними засобами.

## 9. Методи та критерії оцінювання

### 9.1. Критерії оцінювання

Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Рейтингова бальна шкала оцінювання
Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	$90 \leq RD \leq 100$
Вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	$82 \leq RD < 89$
Загалом правильна робота з певною кількістю помилок	4 (добре)	$74 \leq RD < 81$
Непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	$64 \leq RD < 73$
Виконання задовольняє мінімальні критерії	3 (задовільно)	$60 \leq RD < 63$
Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	$35 \leq RD < 59$
Необхідний повторний курс з навчальної дисципліни	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 34$

### 9.2 Методи поточного формативного оцінювання

МФО1	Перевірка результатів проведення експериментів
МФО2	Захист лабораторних робіт
МФО3	Самооцінка поточного тестування

### 9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

МСО1	Звіт за результатами виконання лабораторних робіт
МСО2	Складання комплексного письмового модульного контролю

Контрольні заходи:

7 семестр	100 балів
-----------	-----------

МСО1. Звіт за результатами виконання лабораторних робіт		<b>40</b>
	8x5	40
МСО2. Складання комплексного письмового модульного контролю		<b>60</b>
	2x30	60

Контрольні заходи в особливому випадку:

<b>7 семестр</b>		<b>100 балів</b>
МСО1. Звіт за результатами виконання лабораторних робіт		<b>100</b>
	5x8	40
	2x30	60

## 10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

### 10.1 Засоби навчання

ЗН1	Інформаційно-комунікаційні системи
ЗН2	Програмне забезпечення для моделювання в електроніці NI Multisim
ЗН3	Комп'ютери, комп'ютерні системи та мережі

### 10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

<b>Основна література</b>	
1	Є.З. Маланчук. Моделювання та аналіз цифрових схем. Підручник / Є.З. Маланчук, В.В. Макаренко, В.М. Співак, Г. Г. Власюк, А.В. Рудик. – Рівне: НУВГП, 2018. – 463 с.
2	Програмні засоби проектування: Навч. посіб. для студ. спеціальності 6.050803 "Аку- стотехніка" спеціалізації "Аудіо-, відео- та кінотехніка" та 171 "Електроніка" спеціалізації "Електронні та інформаційні системи і технології телебачення. кінематографії та звукотехніки" / В.В. Макаренко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 244 с.
3	Програмні засоби проектування: Лабораторний практикум: комп'ютерний практикум для студ. спеціальності 171 "Електроніка" спеціалізації "Електронні системи мультимедіа та засоби Інтернету речей" / В.В. Макаренко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 8.46 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 122 с.
<b>Допоміжна література</b>	
4	Марченко А.Л., Освальд С.В. Лабораторный практикум по электротехнике и электронике в среде Multisim. Учебное пособие для вузов. М.: ДМК Пресс, 2010. –488 с.