

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

Повна назва навчальної дисципліни	Комп'ютерні технології в електроніці
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Факультет електроніки та інформаційних технологій. Кафедра електроніки, загальної та прикладної фізики
Розробник(и)	Тищенко Костянтин Володимирович
Рівень вищої освіти	Перший рівень вищої освіти, НРК – 6 рівень, QF-LLL – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл
Тривалість вивчення навчальної дисципліни	один семестр
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг становить 5 кред. ЄКТС, 150 год. Для денної форми навчання 48 год. становить контактна робота з викладачем (16 год. лекцій, 32 год. лабораторних занять), 102 год. становить самостійна робота.
Мова викладання	Українська

2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

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

3. Мета навчальної дисципліни

Метою дисципліни є оволодіння здобувачами освіти сучасними методами проектування в електроніці із застосуванням системи моделювання NI Multisim та отримання ними навичок комп'ютерної розробки функціональних та принципових схем електронних пристроїв.

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. Роль освітнього компонента у формуванні соціальних навичок

Загальні компетентності та соціальні навички, формування яких забезпечує навчальна дисципліна:

СН1	Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
СН2	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
СН3	Здатність до навчання впродовж життя (прагнення постійного особистого та професійного розвитку, активний пошук нових знань, набуття нових навичок та адаптація до нових тенденцій і технологій)
СН4	формування системного наукового/мистецького світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору.

8. Види навчальних занять

Тема 1. Програма моделювання NI Multisim	
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) Застосування вимірювальних пристроїв в середовищі проектування Multisim
Тема 2. Сигнали та методи їх дослідження	
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. Настроювання параметрів аналізу. Основні правила роботи з вимірювальними приладами. Осцилограф. Плотер Боде. Генератор слова. Аналізатор спектру. Логічний аналізатор
Тема 3. Проходження імпульсних сигналів через RC-кола	
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.

<p>Лб14 "Вимірювання параметрів елементів електричних кіл" (денна)</p> <p>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</p>
<p>Лб15 "Розгалуджені кола постійного струму" (денна)</p> <p>Теоретичне дослідження лінійного розгалудженого кола постійного струму</p>
<p>Лб16 "Розгалуджені кола постійного струму" (денна)</p> <p>Практичне дослідження лінійного розгалудженого кола постійного струму засобами NI Multisim</p>
<p>Тема 4. Транзисторні ключі</p>
<p>Лк4 "Транзисторні ключі" (денна)</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>Лк5 "Логічні основи цифрової техніки" (денна)</p> <p>Алгебра логіки. Мінімізація логічних функцій. Основи схемної реалізації логічних функцій. Проектування логічних схем</p>
<p>Лб3 "Дослідження обмежувачів напруги" (денна)</p> <p>Ознайомитися з принципом роботи обмежувачів напруги та розрахунком їх параметрів</p>
<p>Лб4 "Дослідження обмежувачів напруги" (денна)</p> <p>Проаналізувати вплив обмеження на характеристики сигналу (коефіцієнт нелінійних спотворень для гармонічного сигналу та рівень гармонічних складових для сигналів іншої форми</p>
<p>Тема 6. Комбінаційні схеми</p>
<p>Лк6 "Комбінаційні схеми" (денна)</p> <p>Дешифратори. Шифратори. Мультиплексори. Демультимплексори. Схемна реалізація логічних функцій на дешифраторах та мультиплексорах. Суматори кодів. Схеми порівняння кодів або цифрові компаратори</p>
<p>Лб5 "Дослідження входних кіл аналогових та цифрових пристроїв" (денна)</p> <p>Ознайомитися з принципом роботи і основними схемами включення операційних підсилювачів та компараторів.</p>
<p>Лб6 "Дослідження входних кіл аналогових та цифрових пристроїв" (денна)</p> <p>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 принципів схем" (денна) Ознайомитись з правилами виконання принципів схем у середовищі Multisim
Лб8 "Створення та редагування принципів схем" (денна) Освоїти способи оформлення принципів схем у середовищі Multisim
Лб9 "Дослідження роботи цифро-аналогових перетворювачів та пристроїв вибірки-зберігання" (денна) Ознайомитись з принципами роботи цифро-аналогових перетворювачів
Лб10 "Дослідження роботи цифро-аналогових перетворювачів та пристроїв вибірки-зберігання" (денна) Ознайомитись з принципами роботи пристроїв вибірки-зберігання
Тема 7. Тригерні елементи
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) Ознайомитись з методами роботи тригерних елементів в Multisim
Лб12 "Робота з тригерними елементами" (денна) Використання тригерних елементів при розробці пристроїв електроніки
Тема 8. Лічильники імпульсів
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

9. Стратегія викладання та навчання

9.1 Методи викладання та навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Інтерактивні лекції
МН2	Пошукова лабораторна робота
МН3	Самостійне навчання

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.

9.2 Види навчальної діяльності

НД1	Підготовка до лекцій
НД2	Виконання та презентація результатів лабораторної роботи
НД3	Проходження онлайн курсу "The Arduino Platform and C Programming" та/або "Linear Circuits 2: AC Analysis " (за вибором здобувача)

10. Методи та критерії оцінювання

10.1. 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 мінімальним критеріям	3 (задовільно)	$60 \leq RD < 63$
Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	$35 \leq RD < 59$
Необхідний повторний курс з навчальної дисципліни	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 34$

10.2 Методи поточного формативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
МФО1 Настанови викладача в процесі виконання лабораторних робіт	Призначене для визначення здобувачами вищої освіти своїх проміжних досягнень та їх покращення надалі, та, як правило, не впливає на підсумкову оцінку за дисципліною	протягом аудиторного заняття	Google Meet
МФО2 Завдання взаємного оцінювання знань	Призначене для підвищення рівня відповідальності та розвитку навичок критичного аналізу в учасників навчального процесу	згідно графіку	MIX

МФОЗ Проходження відкритого онлайн курсу	При наданні здобувачем освіти сертифікату про проходження онлайн курсу "Linear Circuits 1: DC Analysis" здійснюється перезарахування балів за виконання лабораторних робіт 2 - 4; курсу "Linear Circuits 2: AC Analysis" здійснюється перезарахування балів за виконання лабораторних робіт 5 - 8	До підсумкової атестації	МІХ
---	---	--------------------------	-----

10.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

	Характеристика	Дедлайн, тижні	Зворотний зв'язок
МСО1 Звіт за результатами виконання лабораторних робіт	Для зарахування лабораторної роботи необхідно виконати мінімальний обсяг завдання відповідно методичним вказівкам.	До атестаційного тижня	МІХ
МСО2 Складання комплексного письмового модульного контролю	Тестові питання направлені на перевірку отриманих знань протягом вивчення курсу дисципліни.	згідно графіку навчального процесу	МІХ

Контрольні заходи:

		Максимальна кількість балів	Можливість перескладання з метою підвищення оцінки
Перший семестр вивчення		100 балів	
МСО1. Звіт за результатами виконання лабораторних робіт		40	
8x5		40	Ні
МСО2. Складання комплексного письмового модульного контролю		60	
2x30		60	Ні

11. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

11.1 Засоби навчання

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

11.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література	
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 "Акустотехніка" 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.
Інформаційні ресурси в Інтернеті	
1	Linear Circuits 1: DC Analysis https://www.coursera.org/learn/linear-circuits-dcanalysis
2	Linear Circuits 2: AC Analysis https://www.coursera.org/learn/linear-circuits-ac-analysis