



КОМП'ЮТЕРНА ЕЛЕКТРОНІКА
Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>12 Інформаційні технології</i>
Спеціальність	<i>123 Комп'ютерна інженерія</i>
Освітня програма	<i>Комп'ютерні системи та мережі</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна), заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>2 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредитів (150 годин)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен</i>
Розклад занять	<i>За розкладом rozklad.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: ст. преп. Виноградов Юрій Миколайович Лабораторні: ст. преп. Виноградов Юрій Миколайович
Розміщення курсу	Лекційний матеріал: comsys.kpi.ua Методичні рекомендації: comsys.kpi.ua

Програма навчальної дисципліни

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

Курс «Комп'ютерна електроніка» є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують схемотехнічний профіль фахівця в царині апаратного забезпечення засобів обчислювальної техніки та є визначальною у формуванні фахового рівня спеціалістів у сфері обчислювальної техніки.

Метою дисципліни є розкриття сучасних наукових концепцій, понять, методів і технологій створення схемотехнічних компонентів обчислювальної техніки та вивчення сучасних засобів використання електронних пристроїв при проектуванні пристроїв для інформаційних технологій.

Завданнями вивчення дисципліни є:

- оволодіння основами фізичних засад принципу дії та структури електронних приладів та властивостей р – n переходу, контактних явищ в ньому;

-засвоєння принципу дії, параметричних співвідношень та схем включення напівпровідникових і фотоелектронних приладів – діодів, тиристорів, біполярних і польових транзисторів з р – n переходом і з ізольованими затворами, фото резисторів, фото і світлодіодів, фото транзисторів і фото помножувачів.

- оволодіння принципами аналізу та синтезу типових електронних вузлів і пристроїв; підсилювальних каскадів, операційних підсилювачів, компараторів, генераторів сигналів і таймерів, схем передачі і відображення інформації, модуляції і демодуляції.

- вивчення та засвоєння методики розрахунку основних характеристик та параметрів типових логічних і цифрових вузлів, пристроїв, що запам'ятовують, структур логічних елементів з характеристиками що програмуються, аналого - цифрових і цифро – аналогових перетворювачів та їх застосування в електротехнічних і обчислювальних приладах.

- засвоєння принципів роботи, методів розрахунку та захисту джерел живлення та схем перетворення струму.

Предмет навчальної дисципліни – основні поняття і закони електромагнітного поля і теорії електричних кіл для побудови пристроїв обчислювальної техніки та перехідні процеси в них; методи розрахунку схмотехнічних елементів та аналіз перебігу електромагнітних та енергетичних процесів в цих пристроях; сучасні методи аналізу та синтезу усталених схмотехнічних елементів з використанням програмованого забезпечення; сучасні пакети прикладних програм розрахунку та моделювання пристроїв обчислювальної техніки

Програмні результати навчання (ПР):

Загальні (З) та фахові (Ф) компетенції (К):

(ЗК1) – здатність спілкування державною мовою як усно, так і письмово; (ЗК05) – здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; (ЗК06) – здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми; (ЗК07) – здатність працювати в команді; (ЗК08) – здатність працювати автономно.

(ФК 1) здатність використовувати знання математики в обсязі, необхідному для аналізу режимів роботи схмотехнічних елементів та вузлів в комп'ютерних системах та мережах; (ФК 2) здатність застосовувати знання з комп'ютерної електроніки в обсязі, необхідному для розуміння процесів в пристроях та комп'ютерних системах і мережах; (ФК 4) здатність застосовувати різні методи аналізу і схемне моделювання які поширені в комп'ютеризованих пристроях для оцінювання якості їх функціонування; (ФК 5) здатність обґрунтовувати вибір схемних елементів, розуміння їх принципів роботи, властивостей, технічних характеристик з урахуванням експлуатаційних вимог до комп'ютерних систем та мереж; (ФК 10) здатність враховувати вимоги охорони праці та електробезпеки під час формування технічних рішень; (ФК12) - здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та комп'ютерної електроніки.

Знання: (ПР02) – знати і розуміти теоретичні основи та технології побудови, функціонування і застосування сучасних пристроїв аналогової, імпульсної і цифрової електроніки;

(ПР03) – знати принципи вибору методів аналізу та синтезу електронних пристроїв із заданими статистичними та динамічними характеристиками, для створення сучасної елементної бази обчислювальної техніки; (ПР05) – знати основи теорії синтезу та аналізу цифрових автоматів,

методи розрахунку радіоелектронних схемотехнічних пристроїв обчислювальної техніки та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

Уміння: (ПР09) самостійно виконувати розрахунки різних електронних пристроїв з організацією банку даних для подальшої автоматизації процесу вибору та обґрунтування оптимальних параметрів приладу; (ПР10) самостійно проектувати та підлагоджувати типові пристрої та елементи електронної та обчислювальної техніки; (ПР11) – вільно спілкуватися з професійних проблем державною та іноземною мовами усно і письмово, обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефахівцями, аргументувати свою позицію з дискусійних питань; (ПР18) – вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням;

Досвід: аудиторної та самостійної роботи при засвоєнні нового матеріалу; використання набутих знань при розв’язанні задач типового характеру; самостійного виконання практичної роботи.

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

вивчення дисципліни базується на знаннях, одержаних з курсів:

- Вища математика – розділи: матрична алгебра, диференційні рівняння, теорія функцій комплексної змінної, перетворення Фур’є і Лапласа, чисельні методи розв’язання алгебраїчних і диференційних рівнянь.
- Фізика – розділи: електрика та магнетизм.
- Теорія електричних та магнітних кіл

У свою чергу дисципліна “Комп’ютерна електроніка” в цілому та окремі розділи курсу використовуються при вивченні дисциплін із циклів професійної-практичної підготовки студентів та дисциплін за вибором ВНЗ. До переліку забезпечуваних слід віднести наступні кредитні модулі:

- Комп’ютерна схемотехніка;
- Надійність комп’ютерних систем
- Комп’ютерні системи реального часу
- Комп’ютерне моделювання;
- Гібридні комп’ютерні системи;
- Комп’ютерні системи;
- Основи охорони праці.

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ №1 „ Основи аналогових та імпульсних електронних пристроїв”

Тема 1.1 Комп’ютерна електроніка, сучасна класифікація, основні принципи та визначення

- Тема 1.2 Лінійні кола електронних пристроїв і їх характеристики. Властивості реальних пасивних компонентів.
- Тема 1.3 Основні властивості р – n переходів і їх моделі. Напівпровідникові діоди і їх різновиди.
- Тема 1.4 Біполярний транзистор, його моделі і особливості схемотехніки.
- Тема 1.5 Польові транзистори, особливості його схем включення.
- Тема 1.6 Фотоелектронні прилади і пристрої відображення інформації.
- Тема 1.7 Основні властивості аналогових підсилювальних пристроїв.
- Тема 1.8 Біполярні каскади із спільною базою (СБ) і емітерні повторювачі (схеми із спільним колектором – СК)
- Тема 1.9 Каскади на польових транзисторах.
- Тема 1.10 Джерела струму і напруги. Струмові дзеркала.
- Тема 1.11 Диференціальні каскади
- Тема 1.12 Комплементарні і квазікомплементарні схеми
- Тема 1.13 Операційні підсилювачі (ОУ). Динамічні властивості ОУ.
- Тема 1.14 Перетворювачі аналогових сигналів на операційних підсилювачах.
- Тема 1.15 Функціональні перетворювачі на базі операційного підсилювача.
- Тема 1.16 Модульна контрольна робота №1

Розділ №2 „ Пристрої цифрової електроніки”

- Тема 2.1 Робота напівпровідникових приладів у ключовому режимі.
- Тема 2.2 Тригерні і генераторні пристрої.
- Тема 2.3 Базові логічні елементи.
- Тема 2.4 Напівпровідникові запам'ятовуючі пристрої.
- Тема 2.5 Логічні пристрої з програмованими характеристиками.
- Тема 2.6 Основні шляхи та концепції розвитку Комп'ютерної електроніки

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література:

1 Електротехніка.ч. 2. Електроніка. українською мовою Навчальний посібник обсяг 25 ум. Друк.арк. Гриф Міністерства освіти і науки України № 1/11- 11829 від 22.07.2013 українською мовою; № листа МОН 1/11-11829; дата 22.07.2013.

2 Комп'ютерна електроніка. [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів освітньої програми «Комп'ютерні системи та мережі» за спеціальністю 123 «Комп'ютерна інженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. А. Верба, Ю. М. Виноградов. Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 7 від 27.02.2020 р.). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 334 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/32177>

- 3 Комп'ютерна електроніка. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт. [Електронне видання] / Уклад.: Ю.М. Виноградов, О.А. Верба – К.: НТУУ «КПІ», 2016. –301с.

Додаткова література:

- 4 Електронний ресурс <https://SILO.PUB//Microelectronic Devices and Circuits.html> 2006 Electronic Edition Clifton G . Fonstad Department of Electrical Engineering and Computer Science Massachusetts In

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Назви розділів і тем	Кількість годин			
	Всього	у тому числі		
		Лекції	Практичні (семінарські)	Лабораторні роботи

1	2	3	4	5	6
Розділ 1. Основи аналогових та імпульсних електронних пристроїв					
Тема 1.1 Комп'ютерна електроніка, сучасна класифікація, основні принципи й визначення.	6	1,0	-	2	3,0
Тема 1.2 Лінійні кола електронних пристроїв і їх характеристики. Властивості реальних пасивних компонентів.	4	1,0	-	-	3,0

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<i>Тема 1.3 Основні властивості р – n переходів і їх моделі. Напівпровідникові діоди і їх різновиди.</i>	<i>8</i>	<i>2,0</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>6,0</i>
<i>Тема 1.4 Біполярний транзистор, його моделі і особливості схемотехніки.</i>	<i>4</i>	<i>1,0</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>3,0</i>
<i>Тема 1.5 Польові транзистори, особливості його схем включення.</i>	<i>4</i>	<i>1,0</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>3,0</i>
<i>Тема 1.6 Фотоелектронні прилади і пристрої відображення інформації.</i>	<i>8</i>	<i>2,0</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>6,0</i>
<i>Тема 1.7 Основні властивості аналогових підсилювальних пристроїв.</i>	<i>4</i>	<i>1,0</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>3,0</i>
<i>Тема 1.8 Біполярні каскади із спільною базою (СБ) і емітерні повторювачі (схеми із спільним колектором – СК)</i>	<i>6</i>	<i>1,0</i>	<i>-</i>	<i>2</i>	<i>3,0</i>
<i>Тема 1.9 Каскади на польових транзисторах.</i>	<i>6</i>	<i>1,0</i>	<i>-</i>	<i>2</i>	<i>3,0</i>
<i>Тема 1.10 Джерела струму і напруги. Струмові дзеркала.</i>	<i>4</i>	<i>1,0</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>3,0</i>
<i>Тема 1.11 Диференціальні каскади</i>	<i>8</i>	<i>2,0</i>	<i>-</i>	<i>2</i>	<i>6,0</i>

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<i>Тема 1.12 Комплементарні і квазікомплементарні схеми</i>	<i>8</i>	<i>2,0</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>6,0</i>
<i>Тема 1.13 Операційні підсилювачі (ОУ). Динамічні властивості ОУ.</i>	<i>10</i>	<i>2,0</i>	<i>-</i>	<i>2</i>	<i>6,0</i>
<i>Тема 1.14 Перетворювачі аналогових сигналів на операційних підсилювачах.</i>	<i>10</i>	<i>2,0</i>	<i>-</i>	<i>2</i>	<i>6,0</i>
<i>Тема 1.15 Функціональні перетворювачі на базі операційного підсилювача.</i>	<i>8</i>	<i>2,0</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>6,0</i>
<i>1.16 Модульна контрольна робота №1</i>	<i>8</i>	<i>2,0</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>6,0</i>
<i>Разом за розділом 1</i>	<i>114</i>	<i>24</i>	<i>-</i>	<i>12</i>	<i>78</i>
Розділ №2 „ Пристрої цифрової електроніки”					
<i>Тема 2.1 Робота напівпровідникових приладів у ключовому режимі.</i>	<i>7,0</i>	<i>2,0</i>		<i>4</i>	<i>3,0</i>
<i>Тема 2.2 Тригерні і генераторні пристрої.</i>	<i>8,0</i>	<i>2,0</i>		<i>2</i>	<i>4,0</i>
<i>Тема 2.3 Базові логічні елементи.</i>	<i>8,0</i>	<i>2,0</i>		<i>2</i>	<i>4,0</i>
<i>Тема 2.4 Напівпровідникові</i>	<i>5,0</i>	<i>2,0</i>			<i>3,0</i>

<i>запам'ятовуючі пристрої.</i>					
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<i>Тема 2.5 Логічні пристрої з програмованими характеристиками.</i>	<i>6,0</i>	<i>2,0</i>			<i>4,0</i>
<i>Тема 2.6 Основні шляхи та концепції розвитку Комп'ютерної електроніки</i>	<i>2,0</i>	<i>2,0</i>			
<i>Разом за розділом 2</i>	<i>36</i>	<i>12</i>	<i>-</i>	<i>6</i>	<i>18</i>
<i>Разом</i>	<i>150</i>	<i>36</i>		<i>18</i>	<i>96</i>
<i>Всього в семестрі:</i>	<i>150</i>	<i>36</i>		<i>18</i>	<i>96</i>

Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента) (Заочна форма)

<i>Назви розділів і тем</i>	<i>Кількість годин</i>				
	<i>Всього</i>	<i>у тому числі</i>			
		<i>Лекції</i>	<i>Практичні (семінарські)</i>	<i>Лабораторні роботи</i>	<i>СРС</i>

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<i>Розділ 1. Основи аналогових та імпульсних електронних пристроїв</i>					
<i>Тема 1.1 Комп'ютерна електроніка, сучасна класифікація, основні принципи її визначення.</i>	<i>5</i>	<i>1,0</i>	<i>-</i>		<i>4</i>
<i>Тема 1.2 Лінійні кола електронних пристроїв і їх характеристики. Властивості реальних пасивних</i>	<i>5</i>	<i>1,0</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>4</i>

<i>компонентів.</i>					
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<i>Тема 1.3 Основні властивості р – n переходів і їх моделі. Нівпрівідникові діоди і їх різновиди.</i>	<i>8</i>				<i>8,0</i>
<i>Тема 1.4 Біполярний транзистор, його моделі і особливості схемотехніки.</i>	<i>10</i>		<i>-</i>	<i>2</i>	<i>8,0</i>
<i>Тема 1.5 Польові транзистори, особливості його схем включення.</i>	<i>8</i>				<i>8,0</i>
<i>Тема 1.6 Фотоелектронні прилади і пристрої відображення інформації.</i>	<i>8</i>			<i>-</i>	<i>8,0</i>
<i>Тема 1.7 Основні властивості аналогових підсилювальних пристроїв.</i>	<i>2</i>		<i>-</i>	<i>-</i>	<i>2,0</i>
<i>Тема 1.8 Біполярні каскади із спільною базою (СБ) і емітерні повторювачі (схеми із спільним колектором – СК)</i>	<i>8</i>				<i>8,0</i>
<i>Тема 1.9 Каскади на польових транзисторах.</i>	<i>4</i>				<i>4,0</i>
<i>Тема 1.10 Джерела струму і напруги. Струмові дзеркала.</i>	<i>8</i>				<i>8,0</i>
<i>Тема 1.11 Диференціальні каскади</i>	<i>8</i>				<i>8,0</i>

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<i>Тема 1.12 Комплементарні і квазікомплементарні схеми</i>	<i>8</i>				<i>8,0</i>
<i>Тема 1.13 Операційні підсилювачі (ОУ). Динамічні властивості ОУ.</i>	<i>8</i>				<i>8,0</i>
<i>Тема 1.14 Перетворювачі аналогових сигналів на операційних підсилювачах.</i>	<i>8</i>				<i>8,0</i>
<i>Тема 1.15 Функціональні перетворювачі на базі операційного підсилювача.</i>	<i>8</i>		<i>-</i>		<i>8,0</i>
<i>Разом за розділом 1</i>	<i>106</i>	<i>2</i>	<i>-</i>	<i>2</i>	<i>102</i>
Розділ №2 „ Пристрої цифрової електроніки”					
<i>Тема 2.1 Робота напівпровідникових приладів у ключовому режимі.</i>	<i>10</i>			<i>2</i>	<i>8,0</i>
<i>Тема 2.2 Тригерні і генераторні пристрої.</i>	<i>8</i>				<i>8,0</i>
<i>Тема 2.3 Базові логічні елементи.</i>	<i>8,0</i>				<i>8,0</i>

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<i>Тема 2.4 Напівпровідникові запам'ятовуючі пристрої.</i>	<i>8,0</i>				<i>8,0</i>
<i>Тема 2.5 Напівпровідникові запам'ятовуючі пристрої..</i>	<i>8,0</i>				<i>8,0</i>
<i>Тема 2.6 Основні шляхи та концепції розвитку Комп'ютерної електроніки</i>	<i>2</i>	<i>2</i>			
<i>Разом за розділом 2</i>	<i>44</i>	<i>2</i>	<i>-</i>	<i>2</i>	<i>40</i>
<i>Разом</i>		<i>4</i>		<i>4</i>	<i>142</i>
			<i>...</i>		
<i>Всього в семестрі:</i>	<i>150</i>	<i>4</i>	<i>-</i>	<i>4</i>	<i>142</i>

Лекційні заняття (Очна форма)

Навчальний зміст дисципліни складається з лекцій та лабораторних робіт.

Лекції.

Лекція 1.

Тема 1.1: Комп'ютерна електроніка, сучасна класифікація, основні принципи й визначення.

Етапи розвитку електроніки. Класифікація електронних пристроїв. Аналогова й цифрова форма вистави інформації. Аналогові електронні пристрої. Дискретні електронні пристрої. Цифрові електронні пристрої.

Тема 1.2: Лінійні ланки електронних пристроїв і їх характеристики. Властивості реальних пасивних компонентів.

Еквівалентні генератори й прості ланцюги. Опис лінійних систем у частотній і годинної області. Основні динамічні параметри цифрових сигналів. Властивості реальних пасивних компонентів.

Лекція 2.

Тема 1.3. Основні властивості р – n переходів і їх моделі. Напівпровідникові діоди і їх різновидності.

Основні властивості р – n переходів. Модель р – n переходу Молла – Еберса. Вольт – амперна характеристика діода. Опір і ємність діода. Схеми на діодах. Технологія виготовлення напівпровідникових діодів. Класифікація діодів.

Лекція 3.

Тема 1.4. Біполярний транзистор, його моделі й особливості схемотехніки.

Фізична модель біполярного транзистора. Схеми включення й основні параметри біполярного транзистора. Еквівалентні схеми біполярного транзистора. Залежність параметрів біполярного транзистора від частоти. Класифікація біполярних транзисторів.

Лекція 4.

Тема 1.5. Польові транзистори, особливості його схем включення.

Ефект поля в приладах з напівпровідниками. Принцип роботи польового транзистора. Основні параметри польового транзистора. Температурна залежність характеристик польових транзисторів. Еквівалентні схеми польових транзисторів. Відмінні риси польового транзистора від біполярного. Маркування транзисторів.

Лекція 5.

Тема 1.6. Фотоелектронні прилади і пристрої відображення інформації.

Напівпровідникові датчики та індикаторні пристрої. Напівпровідникові датчики температури. Магнітонапівпровідникові пристрої. Пристрої з зарядовим зв'язком. Фотоелектричні пристрої. Особливості оптоелектронних пристроїв. Індикаторні пристрої

Лекція 6.

Тема 1.7. Основні властивості аналогових підсилювальних пристроїв.

Загальні відомості, класифікація й основні характеристики підсилювача (коефіцієнт підсилення, полоса пропускання, вхідний і вихідний опору, вихідна потужність підсилювача, коефіцієнт нелінійних викривлень, перехідні характеристики). Типові функціональні каскади напівпровідникового підсилювача. Зворотний зв'язок (паралельний і послідовний зворотний зв'язок по напрузі, паралельний і послідовний зворотний зв'язок по струму). Вплив зворотного зв'язку на характеристики підсилювача.

Лекція 7.

Тема 1.8. Біполярні каскади із спільною базою та емітерні повторювачі (схеми із спільним колектором)

Принцип роботи й основні параметри. Поняття про класи підсилення підсилювальних каскадів. Методи стабілізації робочої точки підсилювача. Вплив негативного зворотного зв'язку на властивості підсилювальних схем.

Лекція 8.

Тема 1.9. Каскади на польових транзисторах.

Підсилювальний каскад за схемою із спільним витоком, схеми заміщення й особливості розрахунку параметрів схемотехніки. Стоковий повторювач.

Лекція 9.

Тема 1.10. Джерела струму й напруги. Струмові дзеркала.

Джерела струму на біполярних транзисторах. Джерела струму на польових транзисторах. Джерела постійної напруги. Схема струмового дзеркала.

Лекція 10.

Тема 1.11 Диференціальні каскади

Схема диференціального каскаду й принцип його роботи. Параметри диференціального підсилювача. Типові схеми диференціальних каскадів (ДУ з нелінійним двухполюсником у ланцюзі еміттерів, ДУ з динамічним навантаженням, ДУ з несиметричним входом і виходом, ДУ на складених транзисторах). Схеми диференціального каскаду на польових транзисторах, їх особливості й розрахунки параметрів.

Лекція 11

Тема 1.12. Комплементарні і квазікомплементарні схеми

Комплементарний еміттерний повторювач. Схеми двутактних повторювачів. Каскади із транзисторами різного типу провідності. Комплементарні схеми на польових транзисторах. Інтегральні схеми, їх технологія й класифікація.

Тема 1.13. Операційні підсилювачі (ОП). Динамічні властивості ОП.

Операційні підсилювачі, загальні відомості й класифікація. Структурна схема операційного підсилювача. Основні параметри операційних підсилювачів. Частотні властивості операційного підсилювача.

Лекція 12

Тема 1.14. Перетворювачі аналогових сигналів на операційних підсилювачах.

Схемотехніка ОП. Повторювач напруги. Підсилювач, що інвертує. Вплив параметрів операційного підсилювача на його роботу. Температурні похибки вихідної напруги операційного підсилювача. Підсилювач із диференціальним входом. Підсилювачі змінного струму. Джерела струму й напруги.

Лекція 13

Тема 1.15. Функціональні перетворювачі на базі операційного підсилювача.

Суматор, що інвертує. Схема додавання – віднімання. Інтегратор. Дифференціатор. Логарифмічний і експонентний підсилювач. Нелінійні перетворювачі. Обмежувачі рівня напруги.

Лекція 14

Тема 2.1 Робота напівпровідникових приладів у ключовому режимі.

Загальні відомості про електронні схеми комутації. Діодні ключі, їх структура, статичні й динамічні характеристики. Ключі на біполярних транзисторах, їх структура, особливості роботи транзистора в ключовому режимі. Способи підвищення швидкодії ключів на біполярних транзисторах. Ключі на польових транзисторах, особливості роботи польового транзистора при зміні полярності напруги витік – стік.

Лекція 15

Тема 2.2 Тригерні й генераторні пристрої.

Бістабільна комірка. Транзисторні тригери. Генератори, теоретичні особливості балансу амплітуд і фаз. Генераторні схеми.

Лекція 16

Тема 2.3 Базові логічні елементи.

Особливості побудови логічних пристроїв на реальній елементній базі. Логічні елементи. Транзисторно - Резисторної логіки. Діодно -Транзисторні логічні елементи. Транзисторно-Транзисторні логічні елементи. Транзисторна логіка з безпосередніми зв'язками. Функціональні логічні вузли.

Лекція 17.

Тема 2.4. Напівпровідникові запам'ятовувальні пристрої.

Запам'ятовувальні пристрої і їх призначення, основні параметри й класифікація. Статичні й динамічні ОЗУ.

Лекція 18.

Тема 2.5 Логічні пристрої із програмованими характеристиками.

Технологія систем на кристалі. Архітектура й структура ПЛІС. Особливості ПЛІС фірми Xilinx. Топологія ПЛІС.

Тема 2.6 Основні шляхи та концепції розвитку Комп'ютерної електроніки

Схемотехнічні та технологічні аспекти сучасного етапу розвитку комп'ютерної електроніки

Лекційні заняття (Заочна форма)

Лекція 1.

Тема 1.1: Комп'ютерна електроніка, сучасна класифікація, основні принципи й визначення.

Етапи розвитку електроніки. Класифікація електронних пристроїв. Аналогова й цифрова форма вистави інформації. Аналогові електронні пристрої. Дискретні електронні пристрої. Цифрові електронні пристрої.

Лекція 2.

Тема 2.6 Основні шляхи та концепції розвитку Комп'ютерної електроніки

Схемотехнічні та технологічні аспекти сучасного етапу розвитку комп'ютерної електроніки

Лабораторні заняття (Очна форма)

Мета лабораторних робіт – придбання вмінь та навиків застосування на практиці методів аналізу і синтезу схем і пристроїв комп'ютерної електроніки. Лабораторні заняття можуть бути виконані як на самостійно створених лабораторних макетах (стендах), так саме і з використанням моделюючих систем на комп'ютерах.

Розділ №1 „ Основи аналогових та імпульсних електронних пристроїв”

Лабораторна робота №1 Середовище програмування Oregano, його склад та технологія моделювання електронних компонент. Дослідження лінійних кіл електронних пристроїв, побудова та аналіз їх характеристик.

Лабораторна робота №2 Схемотехніка біполярних транзисторів. Дослідження біполярних каскадів із спільною базою (СБ), спільним емітером (СЕ) і емітерні повторювачі (схеми із спільним колектором – СК)

Лабораторна робота №3 Схемотехніка польових транзисторів, особливості їх схем включення. Дослідження каскадів на уніполярних транзисторах із спільним затвором (СЗ), спільним стоком (СС) і стокові повторювачі (схеми із спільним витоком – СВ)

Лабораторна робота №4 Побудова диференціального каскаду на біполярних та уніполярних транзисторах.

Лабораторна робота №5 Дослідження характеристик диференціального каскаду.

Лабораторна робота №6 Схемотехніка операційних підсилювачів. Дослідження основних характеристик операційних блоків при різних схемах включення операційного підсилювача

Розділ №2 „ Пристрої цифрової електроніки”

Лабораторна робота №7 Напівпровідникові прилади, що працюють в ключовому режимі Дослідження статичних і динамічних характеристик цифрового ключа на біполярних і уніполярних транзисторах.

Лабораторна робота №8 Генератори гармонічних коливань. Імпульсні генератори.

T та D схеми тригерів. Дослідження схемотехніки та характеристик тригерних і генераторних схем на транзисторах

Лабораторна робота №9 Базові логічні елементи. Дослідження діодно-транзисторних логічних та транзисторно-транзисторних логічних схем

Лабораторні заняття (Заочна форма)

Лабораторна робота №1 Схемотехніка біполярних транзисторів. Дослідження біполярних каскадів із спільною базою (СБ), спільним емітером (СЕ) і емітерні повторювачі (схеми із спільним колектором – СК)

Лабораторна робота №2 Напівпровідникові прилади, що працюють в ключовому режимі Дослідження статичних і динамічних характеристик цифрового ключа на біполярних і уніполярних транзисторах.

6. Самостійна робота студента (Очна форма)

Самостійна робота передбачає: - підготовку до лекцій; - підготовку до лабораторних занять; - підготовку до заліку.

<i>№ з/п</i>	<i>Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання</i>	<i>Кількість годин СРС</i>
<i>1</i>	Комп'ютерна електроніка, сучасна класифікація, основні принципи та визначення	<i>6</i>

2	Лінійні кола електронних пристроїв і їх характеристики. Властивості реальних пасивних компонентів.	6
3	Основні властивості р – n переходів і їх моделі. Напівпровідникові діоди і їх різновиди.	3
4	Біполярний транзистор, його моделі і особливості схемотехніки.	3
5	Польові транзистори, особливості його схем включення.	6
6	Фотоелектронні прилади і пристрої відображення інформації.	3
7	Основні властивості аналогових підсилювальних пристроїв	3
8	Біполярні каскади із спільною базою (СБ) і емітерні повторювачі (схеми із спільним колектором – СК)	3
9	Каскади на польових транзисторах	3
10	Джерела струму і напруги. Струмові дзеркала	3
11	Диференціальні каскади	6
12	Комплементарні і квазікомплементарні схеми	6
13	Операційні підсилювачі (ОУ). Динамічні властивості ОУ.	6
14	Перетворювачі аналогових сигналів на операційних підсилювачах.	6
15	Функціональні перетворювачі на базі операційного підсилювача.	6
	Модульна контрольна робота	6
	Робота напівпровідникових приладів у ключовому режимі	3
	<i>Тригерні і генераторні пристрої.</i>	4
	Базові логічні елементи.	4
	Напівпровідникові запам'ятовуючі пристрої.	3
	Напівпровідникові запам'ятовуючі пристрої	4
	<i>разом</i>	96

Самостійна робота студента (Заочна форма)

№ з/п	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання	Кількість годин СРС
1	Комп'ютерна електроніка, сучасна класифікація, основні принципи та визначення	8,0
2	Лінійні кола електронних пристроїв і їх характеристики. Властивості реальних пасивних компонентів.	8,0
3	Основні властивості р – n переходів і їх моделі. Напівпровідникові діоди і їх різновиди.	8,0
4	Біполярний транзистор, його моделі і особливості схемотехніки.	8,0
5	Польові транзистори, особливості його схем включення.	8,0
6	Фотоелектронні прилади і пристрої відображення інформації.	8,0
7	Основні властивості аналогових підсилювальних пристроїв	2,0
8	Біполярні каскади із спільною базою (СБ) і емітерні повторювачі (схеми із спільним колектором – СК)	8,0
9	Каскади на польових транзисторах	4,0
10	Джерела струму і напруги. Струмові дзеркала	8,0
11	Диференціальні каскади	8,0
12	Комплементарні і квазікомплементарні схеми	8,0
13	Операційні підсилювачі (ОУ). Динамічні властивості ОУ.	8,0
14	Перетворювачі аналогових сигналів на операційних підсилювачах.	8,0
15	Функціональні перетворювачі на базі операційного підсилювача.	8,0
16	Робота напівпровідникових приладів у ключовому режимі	8,0
17	<i>Тригерні і генераторні пристрої.</i>	8,0
18	Базові логічні елементи.	8,0
19	Напівпровідникові запам'ятовуючі пристрої.	8,0

20	Напівпровідникові запам'ятовуючі пристрої	8,0
	<i>разом</i>	142,0

Політика та контроль

1. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Під час занять з навчальної дисципліни «Комп'ютерна електроніка» студенти повинні дотримуватись певних дисциплінарних правил:

- забороняється запізнюватись на заняття;
- при вході викладача в аудиторію студенти на знак привітання встають;
- не допускаються сторонні розмови або інший шум, що заважає проведенню занять;
- виходити з аудиторії під час заняття допускається лише з дозволу викладача.
- не допускається користування мобільними телефонами та іншими технічними засобами без дозволу викладача.

1. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Види контролю з навчальної дисципліни «Комп'ютерна електроніка» включають:

Лабораторні роботи:

Заплановано самостійне виконання дев'яти лабораторних робіт. Темі лабораторних робіт узгоджені у часі та за змістом з темами лекцій. Виконання лабораторних робіт у повному обсязі дозволяє набути практичних навичок розрахунку та створення пристроїв та вузлів електронних приладів

Семестровий контроль

Екзамен проводиться у вигляді співбесіди зі студентом для об'єктивного визначення рівня знань, умінь та практичних навичок, отриманих за семестр

Семестровий рейтинг студента складається з балів, які він отримує за види робіт відповідно до таблиці.

Таблиця Оцінювання окремих видів навчальної роботи студента (у балах)

Вид навчальної роботи	Всього за видом роботи
Виконання та захист лабораторної роботи № 1	6
Виконання та захист лабораторної роботи № 2	6
Виконання та захист лабораторної роботи № 3	6

Виконання та захист лабораторної роботи № 4		6
Виконання та захист лабораторної роботи № 5		6
Виконання та захист лабораторної роботи № 6		6
Виконання та захист лабораторної роботи № 7		6
Виконання та захист лабораторної роботи № 8		6
Виконання та захист лабораторної роботи № 9		6
	Rп	54
Екзамен	(Re)	46
Усього за семестр (R= Rп + Re)		100

Індивідуальний поточний рейтинг студента (**Rп**) складається з балів, які він отримує за виконання лабораторних робіт і МКР. Протягом семестру студенти виконують 9 лабораторних робіт. Максимальна кількість балів за кожну лабораторну роботу – 6. Бали нараховуються за:

- теоретична складова – 3 бали,
- практична складова – 3 бали.

Максимальний можливий бал за лабораторну роботу – 6 балів. Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи $9 \times 6 = 54$ балів.

Розрахунок розміру шкали (R) рейтингу.

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру становить:

R=Rп + Re , де Rп – семестровий рейтинг студента лабораторні роботи).

Розмір рейтингової шкали для навчальної дисципліни становить:

$$R=Rп+ Rз = 54 + 46 = 100 \text{ балів.}$$

Необхідною умовою допуску студента до екзамену є його індивідуальний семестровий рейтинг (**Rп**), не менший, ніж 60 балів, та відсутність заборгованості з лабораторних робіт. При невиконанні згаданих вимог студент до заліку не допускається.

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

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено ст. викладач Виноградов Юрій Миколайович

Ухвалено кафедрою обчислювальної техніки (протокол № 10 від 25.05.2022)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 10 від 9.06.2022)

....