

Міністерство освіти і науки України
Карпатський національний університет імені Василя Стефаника

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова Приймальної комісії

Валентина ЯКУБІВ

«18» травня 2026 р.



ПРОГРАМА
фахового випробування з

фахового іспиту (комплексного іспиту зі спеціальності G5 Електроніка,
електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка)

для зарахування на перший рік навчання за освітнім рівнем
магістра на основі освітнього рівня бакалавра (спеціаліста/магістра)
у 2026 році

Розглянуто та схвалено
на засіданні Приймальної комісії
Карпатського національного
університету імені Василя Стефаника
Протокол № 4 від 18 травня 2026 р.

Івано-Франківськ – 2026

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Метою вступного комплексного випробування зі спеціальності G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка» є перевірка знань і відбір вступників для зарахування на навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем магістра за спеціальністю G5 «Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка» освітньо-професійна програма «Інженерія електронних систем» при прийомі на навчання на основі ступеня/освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра/спеціаліста/магістра до Карпатського національного університету імені Василя Стефаника у 2026 році.

Програма містить основні питання з електродинаміки, керування проектами в електроніці, фізичних основ напівпровідникової електроніки, комп'ютерного моделювання технологій виготовлення інтегральних схем, теорії електричних кіл, теорії аналогових та цифрових сигналів, теорії електромагнітного поля, мікросхемотехніки, аналогової і цифрової електроніки, комп'ютерного проектування інтегральних схем, автоматизованого проектування інтегральних схем.

Наведений перелік питань, які виносяться на вступне випробування, дасть можливість абітурієнту систематизувати свої знання та допоможе зорієнтуватися, на які питання треба звернути увагу при підготовці до вступного випробування.

Перелік рекомендованої літератури сприятиме у пошуку і підборі джерел підготовки для вступного випробування.

ОСНОВНІ ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ

«Електродинаміка»

1. Основні закони електродинаміки.
2. Електростатичне поле.
3. Стаціонарне магнітне поле.
4. Вільне електромагнітне поле.

Перелік рекомендованої літератури

1. Возняк О.М. Теоретична фізика. Класична електродинаміка. Збірник задач. Електронна версія.
2. Решетняк С. О. Теоретична фізика. Електродинаміка [Електронний ресурс]: навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 196 с.
3. Багацька О.В., Бутрим О.Ю., Колчигін М.М. та ін. Теоретична електродинаміка: підручник. Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2016. 414 с.

4. Венгер Є.Ф., Грибань В.М., Мельничук О.В. Основи теоретичної фізики. К.: Вища школа, 2011. 430 с.
5. Джежеря Ю.І., Климук О.С., Решетняк С.О. Теоретична фізика. Електродинаміка. Теорія поля з розв'язанням задач. К.: НТУУ «КПІ», 2014. 74 с.
6. Федорченко А.М. Теоретична фізика. Електродинаміка. К.: Вища школа, 1992. 297 с.
7. Коновал О.А. Основи електродинаміки: навчальний посібник для студентів вищих педагогічних навчальних закладів. Кривий Ріг: Видавничий дім, 2008. 347 с.
8. Jackson J.D. Classical Electrodynamics. 3rd Edition. New York-London: Wiley, 1998. 832 p.
9. Feynman R.P., Leighton R.B., Sands M. The Feynman Lectures on Physics, Vol. II: Mainly Electromagnetism and Matter. New York: Basic Books, 2010. 566 с.

«Керування проектами в електроніці»

1. Управління проектами в системі менеджменту.
2. Обґрунтування доцільності проекту та його ефективності.
3. Планування проекту як складова управління проектами.
4. Планування строків та термінів виконання проектів.
5. Управління ресурсним забезпеченням проектів.
6. Кадрове забезпечення виконання проекту. правління комунікаціями та інформаційним забезпеченням проекту.
7. Контролювання строків та термінів виконання проекту.
8. Управління ризиками в проектах.
9. Управління якістю виконання проекту.

Перелік рекомендованої літератури

1. Бабаєв В.М. Управління проектами: Навчальний посібник для студентів спеціальності «Управління проектами» / Бабаєв В.М. Харків: ХНАМГ, 2006.
2. Збаразська Л.О. Управління проектами: навч. посібник для студ. вищих навч. закл. / Збаразська Л.О., Рижиков В.С., Єрфорт І.Ю., Єрфорт О.Ю. К. : Центр учбової літератури, 2008.
3. Ноздріна Л.В. Управління проектами: підручник / Ноздріна Л.В., Ящук В.І., Полотай О.І./ За заг.ред. Л.В.Ноздріної. К.: Центр учбової літератури, 2010.
4. Прийняття проектних рішень: Навчальний посібник / Фещур Р. В., Якимів

А. І., Тимчишин І. Є., Янішевський В. С., Видавництво Львівської політехніки, 2013.

5. Управління інноваційними проектами : конспект лекцій / укладачі: О. О. Міцура, О. М. Олефіренко. Суми : Сумський державний університет, 2012.

«Фізичні основи напівпровідникової електроніки»

1. Сигнали. Класифікація сигналів. Спектри сигналів. Теорема Котельнікова.
2. Напівпровідникові прилади. Безперехідні напівпровідникові прилади. Напівпровідникові діоди. Польовий транзистор.
3. Біполярний транзистор. Принцип роботи. Схеми включення. Характеристики транзисторів.
4. Електронні підсилювачі. Принцип роботи підсилювача. Класифікація підсилювачів, технічні показники їх роботи. Зворотний зв'язок у підсилювачах.
5. Резистивний підсилювач змінної напруги. Графічний аналіз роботи. Вибір режиму по постійному струмі. Розрахунок підсилювача напруги.
6. Підсилювачі із зворотним зв'язком. Повторювачі напруги. Підсилювачі з загальною базою.
7. Характеристики підсилювачів. Багатокаскадні підсилювачі. Вибіркові підсилювачі. Підсилювачі постійного струму.
8. Підсилювачі потужності. Практичні схеми підсилювачів потужності. Операційні підсилювачі.
9. Електронні генератори. Автогенератори з коливальними контурами. LC-RC-генератори.
10. Генератори негармонічних коливань. Мультивібратор.

Перелік рекомендованої літератури

1. Павлюк М.Ф. Основи електротехніки і радіоелектроніки. – Івано-Франківськ. Видавництво “Плай”, 2001. 278 с.
2. Бондаренко І.М., Бородін О.В., Галат О.Б., Карнаушенко В.П. Твердотільна електроніка: навч. посібник для студентів ЗВО. / І.М. Бондаренко, О.В. Бородін, О.Б. Галат, В.П. Карнаушенко. Харків: ХНУРЕ, 2020. 236 с.
3. Вартабедян В.А. Загальна електротехніка. К.: Вища школа, 1986. 359 с.
4. Основи електроніки : навч. посіб. / А.С. Васюра, Г.Д. Дорощенко, В.П. Кожем'яко, Г. Л. Лисенко. Вінниця : ВНТУ, 2018. 197 с.

5. Сенько В.І. Електроніка і мікросхемотехніка / В.І. Сенько, М.В. Панасенко, Є.В. Сенько // Т.4, кн.2: Силова електроніка. Підручник для ВНЗ (затв. МОН України). К.: Каравела, 2015. 316 с.
6. Москатов Е. А. Силова електроніка. Теорія і конструювання / Е.А. Москатов // Корона-Століття. 2015. 256 с.
7. Под'ячий Ю. І. Напівпровідникова електроніка [Електронний ресурс] : конспект лекцій. Ч. 1. Електрична провідність. Переходи і контакти. Діоди / Ю. І. Под'ячий, Г. Ю. Під'ячий ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". Електрон. текст. дані. Харків, 2023. 36 с.

«Комп'ютерне моделювання технологій виготовлення ІС»

1. Основні технологічні процеси, які використовуються при виготовленні ІС.
2. Механічна обробка поверхні напівпровідникових пластин для пристроїв інтегральної електроніки.
3. Методи отримання монокристалів.
4. Технологія хімічної обробки поверхні напівпровідникових пластин для пристроїв інтегральної електроніки.
5. Формування діелектричних плівок на напівпровідникових пластинах.
6. Основи літографічних процесів.
7. Дифузія в напівпровідниках та методи її проведення.
8. Іонна імплантація в технології мікроелектроніки.
9. Технологія епітаксійних шарів та методи її проведення.
10. Методи одержання тонких плівок.
11. Елементна база ІС.
12. Основні поняття та визначення планарної технології виготовлення ІС. Гібридна та суміщена технологія виготовлення ІС.
13. Основні типи структур ІС.
14. Технологія виготовлення біполярних, МОН- та КМОН ІС.

Перелік рекомендованої літератури

1. М.М Погребняк, В.П Прищепа. Мікроелектроніка: ч. 1. К.: Вища школа, 2004. 431 с.
2. Закалик Л.У., Ткачук Р.А. Основи мікроелектроніки. Тернопіль, ТДТУ ім. І. Пулюя, 1998.
3. С.П. Новосядлий. Суб - і наномікронна технологія структур великих інтегральних схем: монографія. Івано-Франківськ: Місто-НВ, 2010. 456 с.
4. Л. Ткачук, Р. Закалик. Основи мікроелектроніки. Тернопіль: Медап, 1998.

350 с.

5. D. Widmann, H. Mader, H. Friedrich, W. Heywang, R. Müller. Technology of Integrated Circuits. –Berlin, Heidelberg, 2000.
6. С.П. Новосядлий. Фізико-технологічні основи субмікронної технології великих інтегральних схем. Івано-Франківськ: Сімик, 2003. 352 с.
7. Кузьмичев А.І., Писаренко Л.Д., Цибульський Л.Ю. Технологія виробництва мікросхем: навч. посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019.
8. В.І. Мандзюк, І.Т. Когут. Фізико-технологічні основи мікросистемної техніки. Івано-Франківськ: Нова зоря, 2008. 154 с.
9. М.Г. Находкін, Д. І. Шека. Фізичні основи мікро- та наноелектроніки: підручник. Рек. МОН. К.: Київський ун-т, 2005. 431 с.
10. А.О. Дружинін. Твердотільна електроніка. Фізичні основи і властивості напівпровідникових приладів: навчальний посібник. Львів: Вид-во Національного університету "Львівська політехніка", 2009. 332 с.
11. П.Г. Стахів. Основи мікроелектроніки: функціональні елементи їх застосування: підручник. Львів: 2003 208 с.
12. В.І. Мандзюк. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із курсу "Технології мікро- та наноелектроніки" для студентів спеціальності 171 "Електроніка" [Електронне видання]. Івано-Франківськ, Прикарпатський національний університет ім. В. Стефаника, 2023. 58 с.

«Теорія електричних кіл»

1. Теорія кіл постійного струму.
2. Розрахунок розгалужених кіл.
3. Аналіз електричних кіл при постійних діях.
4. Аналіз електричних кіл при гармонічних діях.
5. Синусоїдний струм: моделі та аналіз.
6. Аналіз простих кіл змінного струму.
7. Частотні характеристики електричних кіл.
8. Послідовний коливальний контур. Паралельний коливальний контур.
9. Електричні фільтри.
10. Часові методи аналізу електричних кіл.
11. Резонанси у зв'язаному коливальному контурі.
12. Фільтри як чотириполосники. Загальні відомості.
13. Резонанс у паралельному коливальному контурі.
14. Метод інтеграла згортки.

Перелік рекомендованої літератури

1. Гумен М.Б. Основи теорії електричних кіл: У 3 кн. Кн.1. Аналіз лінійних електричних кіл. Часова область: підручник / М.Б. Гумен, А.М. Гуржій, В.М. Співак. К.: Вищ. шк., 2003. 399 с.
2. Дейбук В.Г. Теорія електричних кіл для системотехніків : навч. посібник / В.Г. Дейбук. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т., 2011. 320 с.
3. Желяк Р.І. Комп'ютерна електроніка : навч. посібник / Р.І. Желяк, Б.А. Мандзій, В.М. Якубенко. Львів: Ліга-Прес, 2005. 356 с.
4. Основи теорії електронних кіл: підручник / [Ю.Я. Бобало, Б.А. Мандзій, П.Г. Стахів та ін.]. Львів: Магнолія плюс, 2006. 296 с.
5. Etienne Sicard, Sonia Delmas Bendhia Basics of CMOS Cell Design. Electronics Books, Grenoble, France. 2007, 449p.
6. Новосядлий С.П. Високоєфективні структури ФЕП.Івано-Франківськ : Вид-во Прикарпат. нац. ун-ту ім.В.Стефаника, 2015. 370с.

«Теорія аналогових та цифрових сигналів»

1. Загальна характеристика сигналів.
2. Класифікація та параметри сигналів.
3. Аналогові, дискретні та цифрові сигнали.
4. Цифрові послідовності.
5. Простори сигналів.
6. Теорема ортогонального проектування.
7. Розклади зі збереженням енергії.
8. Імпульсна характеристика лінійних дискретних систем.
9. Лінійна та кругова згортки.
10. Опис лінійних дискретних систем за допомогою різницевого рівнянь.
11. Характеристична функція лінійних дискретних систем.
12. Зв'язок між характеристичною функцією та різницевою рівнянням.

Перелік рекомендованої літератури

1. Теорія аналогових та цифрових сигналів: Навч. посібник / М.А. Бережна. Харків: ТОВ «Компанія СМІТ», 2007. 368 с.
2. Коруд В.І. Електротехніка : підручник / В.І. Коруд, О.Є. Гамола, С.М. Малинівський. Львів: Магнолія плюс, 2004. 447 с.
3. Etienne Sicard, Sonia Delmas Bendhia Basics of CMOS Cell Design. Electronics Books, Grenoble, France 2007, 449p.

4. Малинівський С.М. Загальна електротехніка : підручник. Львів: Бескид Біт, 2003. – 586 с.
5. Віртуальна електронна лабораторія / В.Г. Дейбук, О.В. Деревянчук. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2017. 192 с.

«Теорія електромагнітного поля»

1. Основні характеристики електромагнітного поля.
2. Електростатичне поле. Основні рівняння. Потенціал, градієнт потенціалу.
3. Рівняння Пуассона і рівняння Лапласа.
4. Рівняння електромагнітного поля в диференціальній формі.
5. Рівняння електромагнітного поля в інтегральній формі.
6. Граничні умови в електростатичному полі.
7. Граничні умови на поверхні поділу двох діелектриків.
8. Граничні умови на поверхні провідника.
9. Теорема єдиності розв'язків рівнянь Пуассона і Лапласа.
10. Стационарне електричне поле у провіднику.

Перелік рекомендованої літератури

1. Бойко В. С., Бойко В. В., Видолоб Ю. Ф. та ін. Теоретичні основи електротехніки. Підручник: У 3 т.; Т. 3: Кола з розподіленими параметрами. Теорія електромагнітного поля. К.: ІВЦ "Видавництво «Політехніка»", 2013.
2. Дейбук В.Г. Теорія електричних кіл для системотехніків : навч. посібник / В.Г. Дейбук. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т., 2011. 320 с.
3. Слободян Л.Р., Шеховцов В.І. Електромагнітні поля електротехнологічних установок: навч. Посібн.- К.: Либідь, 1994.
4. Основи теорії електронних кіл: підручник / [Ю.Я. Бобало, Б.А. Мандзій, П.Г. Стахів та ін.]. Львів: Магнолія плюс, 2006. 296 с.
5. Etienne Sicard, Sonia Delmas Bendhia Basics of CMOS Cell Design. Electronics Books, Grenoble, France 2007, 449 p.

«Мікросхемотехніка»

1. Сфера застосування і класифікація аналогових інтегральних мікросхем. Генератори стабільного струму. Генератори стабільної напруги. Схеми зсуву рівня постійної складової сигналу.
2. Генератори стабільної напруги. Схеми зсуву рівня постійної складової сигналу.

3. Вихідні каскади аналогових інтегральних схем.
4. Диференціальні каскади.
5. Схемотехніка операційних підсилювачів.
6. Інтегральні компаратори.
7. Аналогові інтегральні ключі.
8. Загальна характеристика інтегральних логічних елементів.
9. Принципи схемотехніки базових логічних елементів. Потенціальні інвертори з перемикання базового струму. Потенціальні інвертори з перемикання емітерного струму.
10. Потенціальні інвертори на МОН-транзисторних структурах.
11. Транзисторно-транзисторні логічні елементи. ТТЛ-елемент І -НЕ з простим інвертором. ТТЛ-елемент І-НЕ із складним інвертором.
12. Схеми базових елементів стандартних серій цифрових інтегральних схем. Інші різновиди схем ТТЛ-елементів. Основні характеристики і параметри ТТЛ-елементів.
13. Емітерно-зв'язані логічні елементи. Основна схема емітерно-зв'язаного логічного елемента АБО-НЕ / АБО.
14. Базовий емітерно-зв'язаний логічний елемент АБО-НЕ/ АБО. Основні характеристики емітерно-зв'язаних логічних елементів.
15. Логічні елементи на МОН- і КМОН-транзисторних структурах. Логічні елементи на р- канальних МОН-транзисторних структурах.
16. Логічні елементи на КМОН-транзисторних структурах. Основні характеристики і параметри логічних елементів на КМОН-транзисторах.
17. Логічні елементи з інжекційним живленням. Перетворювачі рівня.
18. Порівняльна характеристика різних типів логічних елементів.
19. Схемотехніка комбінаційних схем на програмованих логічних матрицях. Призначення і сфера застосування.
20. Принципи побудови базової програмованої логічної матриці.

Перелік рекомендованої літератури

1. Твердотільна електроніка. Мікросхемотехніка : конспект лекцій / укладачі: О. М. Кобяков, А. С. Опанасюк, І. Є. Бражник, О. А. Любивий. Суми : Сумський державний університет, 2015. 109 с.
2. Твердотільна електроніка : навчальний посібник / О. А. Борисенко, О. М. Кобяков, А. І. Новгородцев та ін. Суми : Сумський державний університет, 2013. 270 с.

3. Твердотільна електроніка: навч. посібник для студентів ЗВО. / І.М. Бондаренко, О.В. Бородін, О.Б. Галат, В.П. Карнаушенко. Харків: ХНУРЕ, 2020. 236 с.
4. Твердотільна електроніка [Електронний ресурс] : підручник для студ. спеціальності 153 «Мікро- та наносистемна техніка» / О.В. Борисов, Ю.І. Якименко ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 19,2 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 484 с.
5. Схемотехніка електронних систем : підручник : у 3 кн. Кн 1. Аналогова схемотехніка та імпульсні пристрої / В.І. Бойко, А. М. Гуржій, В.Я. Жуйков та ін. К. : Вища школа, 2004. 366 с.
6. Схемотехніка електронних систем: підручник : у 3 кн. Кн 2. Цифрова схемотехніка / В. І. Бойко, А. М. Гуржій, В. Я. Жуйков та ін. К. : Вища школа, 2004. 423 с.
7. Матвієнко М. П. Комп'ютерна схемотехніка : навчальний посібник / М.П. Матвієнко, В.П. Розен. К. : Ліра – К, 2013. 192 с.
8. Васильєва Л. Д. Напівпровідникові прилади : підручник / Л.Д. Васильєва, Б.Г. Медведенко, Ю.І. Якименко. К.: І Кондор, 2024. 388 с.

«Аналогова електроніка»

1. Сигнали. Частотний спектр сигналів. Аналогові та цифрові сигнали. Підсилювачі і їх моделі. Частотний відгук підсилювачів.
2. Електрофізичні властивості напівпровідників. Напівпровідники, кристалічна структура, зонна діаграма. Власні і домішкові напівпровідники. Концентрації електронів і дірок. Струми у напівпровідниках.
3. Електричні переходи. Контакт двох напівпровідників р і n-типів. Ширина збідненої області р-n переходу. Зміщення р-n переходу. Вольт-амперна характеристика р-n переходу.
4. Класифікація і позначення діодів. Моделювання характеристик діода при прямому зміщенні. Малосигнальна модель діода Діоди. Випрямні діоди. Випрямлячі, обмежувачі, фіксатори рівня. Стабілітрони, діоди Шоткі, варикапи, фотодіоди, світлодіоди.
5. МОН транзистори. Структура і принцип функціонування. Режими роботи. ВАХ характеристики, велико-сигнальні еквівалентні схеми. МОН транзистори з р- і n-каналом. Статичні характеристики. Ефект підкладки.
6. Біполярні (БП) транзистори. Структура і режими функціонування. Активний режим роботи. Велико-сигнальні еквівалентна моделі. ВАХ характеристики. характеристики. Ефект Ерлі.

7. Підсилювачі на МОН транзисторах. Основи функціонування підсилювача. Передавальна характеристика за напругою. Малосигнальне функціонування і еквівалентні моделі. Базові конфігурації підсилювачів. Зміщення. Низько- і високочастотний відгук підсилювачів з трьома схемами включення МОН транзисторів.
8. Підсилювачі на БП транзисторах. Передавальна характеристика за напругою. Малосигнальне функціонування і еквівалентні моделі. Базові конфігурації підсилювачів. Зміщення. Низько- і високочастотний відгук підсилювачів з трьома схемами включення БП транзисторів.
9. Каскодні підсилювачі. МОН каскодні підсилювачі і їх еквівалентні схеми. Каскодні підсилювачі як джерела струму. Подвійні і вкладені каскоди. Каскодні підсилювачі на БП транзисторах. Транзисторні пари.
10. Транзисторні джерела постійного струму. Джерела струму на МОН транзисторах. Джерело струму Відлара. Базове МОН струмове дзеркало. Струмове дзеркало Вільсона. Джерело струму на БП транзисторах. Схеми керування струмом. Базове струмове дзеркало на БП транзисторах.
11. Транзисторні регулятори напруги. Фільтрація. Послідовні регулятори напруги на БП транзисторах та ОП. Шунтові регулятори напруги на БП транзисторах та ОП. Регулятори напруги на перемикачах та ІС 7800.
12. Диференційні пари на БП і МОН транзисторах. Оброблення синфазного сигналу. Напруга зсуву. БП і МОН диференційні пари навантажені струмовим дзеркалом.
13. Вихідні каскади підсилювачів. Класи А, В, АВ, D. Потужні підсилювачі на БП і МОН транзисторах. Потужні транзистори.
14. Зворотній зв'язок (ЗЗ). Структура і властивості ЗЗ. Підсилювач із ЗЗ за напругою. Стабільність, передавальна функція ЗЗ, полюси. Частотна компенсація.
15. Генератори сигналів. Принципи генерації сигналів. Зворотний зв'язок. Критерії генерації. Схема генератора на ОП-РС, LC, кварцах. Генератори Колпітца, Гартлі. Мультивібратори. Генератори прямокутних і трикутних хвиль.
16. Операційні підсилювачі (ОП). Двокаскадний ОП на МОН транзисторах. Вхідний синфазний сигнал. Схема зміщення. Коефіцієнт підсилення напруги. Частотний відгук.
17. Фільтри. Типи фільтрів. Передавальна функція. Фільтри Баттерворта і Чебишева. Фільтри 1-го і 2-го порядків. LCR резонатори. Активні фільтри.

Перелік рекомендованої літератури

1. Руденко Ю. В., Щерба А. А. Аналіз багатоінтервальних процесів у напівпровідникових перетворювачах. – К.: Про формат, 2020. – 353 с.
2. Медяний Л. П. Аналогова схемотехніка. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 177 с.
3. Електроніка та мікросхемотехніка: підручник / О.М. Воробйова, І.П. Панфілов, М. П. Савицька, Ю. В. Флейта. Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2015. 298 с.
4. Бобало Ю. Я., Мандзій Б. А., Стахів П. Г., Писаренко Л. Д., Якименко Ю. І. Основи теорії електронних кіл. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. За ред.. проф. Ю. І. Якименка. – К.: НТУУ "КПІ", 2013. – 414 с.
5. Методичні вказівки до лабораторного практикуму з дисципліни “Аналогова схемотехніка” для студентів спеціальності 6.050801 “Мікро та наноелектроніка” денної і заочної форм навчання / Укл.: Н. М. Нагорна, Є. Л. Жавжаров. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2012. – 54 с.
6. Петренко І.А. Основи електротехніка та електроніки, Частина II. Основи електроніки. Навчальний посібник для дистанційного навчання. – К.: Університет "Україна", 2007. – 307 с.
7. 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 переробл. — К.: Вища шк., 2004. – 366 с.: іл. 5. Сенько В. І., Панасенко М. В., Сенько Є. В., Юрченко М. М., Сенько Л. І., Ясинський В. В. Електроніка і мікросхемо техніка у 4-х томах. Т. 1. Елементна база електронних пристроїв. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. За ред. д.т.н., проф. В. І. Сенько. – К. : "Обереги", 2000. – 300 с.
8. Мандзій Б. А. Основи аналогової мікросхемотехніки. – Львів: НМК "Тезаурус", 1993. – 186 с.
9. R. Thirumamagal, M. Karunakaran. Analog electronics. – 1st ed., Iterative International Publishers, 2022. – 201 p.
10. Adel S. Sedra. Microelectronic circuits. – 8th ed., Oxford University Press, 2020 – 1756 p.
11. Tony Chan Carusone, David A. Johns, Kenneth W. Martin. Analog integrated circuit design. - 2nd ed., Wiley, 2012. – 822 p.
12. Robert Boylestad, Louis Nashelsky. Electronics devices and circuit theory. – 11th ed., Pearson, 2012. – 944 p.

«Цифрова електроніка»

1. Застосування законів алгебри. Синтез комбінаційних схем.
2. Мінімізація логічних функцій.
3. Синтез функціональних комбінаційних пристроїв.
4. Схемотехніка базових логічних елементів та проблематика побудови цифрових вузлів.
5. Схемотехніка структур регістрів.
6. Схемотехніка структур лічильників.
7. Схемотехніка тригерних структур.
8. Принципи та схемотехніка цифро-аналогового перетворення.
9. Запам'ятовуючі пристрої. Параметри систем пам'яті. Архітектура та використання ОЗП.
10. Архітектура ОЗП і ПЗП, використання схем.
11. Матрична логіка.
12. Цифрові пристрої на базі програмованих логічних матриць. Основи побудови структур ПЛІС. Схемотехніка ПЛМ і ПМЛ. Параметри.
13. Схемотехніка імпульсних пристроїв на базі цифрових ІС.

Перелік рекомендованої літератури

1. Співак В.В., Багрій Жуйков В.Я., Бойко В.І., Гурій А.М., Зорі В.В. Схемотехніка електронних систем: том 2 Цифрова схемотехніка: підручник. – К.: Вища школа 2005 – 320 с.
2. Схемотехніка: пристрої цифрової електроніки : підручник для студ., які навчаються за спеціальністю "Електроніка" : у 2 т. В.М. Рябенський, В.Я. Жуйков, Ю.С. Ямненко, О.В. Борисов; М-во освіти і науки України, НТУУ "КПІ". - Київ : НТУУ "КПІ", 2015.
3. Цифрова схемотехніка електронних систем : підручник для студентів вищих технічних навчальних закладів, які навчаються в галузі знань "Електроніка" / В.І. Бойко [та ін.]. - Київ : Освіта України, 2010. - 352 с.
4. Цифрова схемотехніка : навч. посіб. / В. М. Рябенський, В. Я. Жуйков, В. Д. Гулий. - Львів : Новий Світ-2000, 2009. - 736 с.
5. Бабіч Н.П., Жуков І.А., Основи цифрової схемотехніки, Київ, 2005. – 280 с.
6. Цифрова схемотехніка [Електронний ресурс] : практикум з дисципліни для студентів спеціальностей 6.051402 - «Біомедична інженерія» та 6.051003 «Приладобудування» / В. І. Зубчук, Н. В. Захарчук ; Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут». - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. - 194 с.
7. Цифрова схемотехніка : підручник / В.М. Карташов, Л.П. Тимошенко ; за

редакцією В.М. Карташова ; Міністерство освіти і науки України, Харківський національний університет радіоелектроніки. - Харків : С.Ф. Коряк, 2018. - 270 с.

8. Основи цифрової схемотехніки : навчальний посібник / О.В. Барабанов, О.С. Баужа ; Міністерство освіти і науки України, Київський національний університет імені Тараса Шевченка. - Київ : ВПЦ "Київський університет", 2016. - 103 с.
9. Цифрова схемотехніка. Підручник для студентів технічних вузів і коледжів / Укл.: Л.Л. Верьовкін, М.В. Світанько, Є.М. Кісельов, С.Л. Хрипко. Запоріжжя. Видавництво ЗДІА. 2016. 214 с.

«Комп'ютерне проектування інтегральних схем»

1. Комп'ютерне проектування ІС. Загальні підходи і поняття.
2. Характеристики САПР ІС і їх можливості.
3. Сучасні технологія формування КМОН-транзисторних структур.
4. КМОН-транзисторні структури. Комп'ютерне моделювання і проектування базових конструктивних параметрів КМОН-транзисторів.
5. Комп'ютерне моделювання і проектування КМОН-інверторних елементів.
6. КМОН-цифрові логічні елементи. Моделювання частотних характеристик. Поняття параметричної оптимізації елементів ІС.
7. Проектування КМОН-прохідних ключів. Логічні елементи на прохідних ключах.
8. Проектування вхідних –вихідних каскадів КМОН ІС. Особливості схем захисту.
9. Правила проектування. Конструктивно-технологічні обмеження і норми проектування топологій КМОН ІС. Лямбда проектування.
10. Автоматизований контроль норм проектування.

Перелік рекомендованої літератури

1. Системи автоматизованого проектування. Курс лекцій. Навчальний посібник Укладач: Я. О. Гаран Електронне мережне навчальне видання Київ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 240с.
2. Etienne Sicard, Sonia Delmas Bendhia Deep-Submicron Circuit Design. Simulator in hands. Salt Lake City, Utah 84109, USA. 2003. (www.brookscole.com), 737 p.
3. В.Ю. Ларін, В.П. Харченко Автоматизація схемотехнічного проектування. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. Національний авіаційний університет. Київ, 2017. -203 с.
4. ППП MicroWind-3. <https://www.microwid.org>
5. САПР TopSpice.(www.penzar.com).

6. Когут І.Т. Методичні вказівки з автоматизованого проектування і моделювання ІС в системі MicroWind-3. Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника. м.Івано-Франківськ. 021. 106с.
7. Бондаренко І.М., Бородин О.В., Карнаушенко В.П. Проектування напівпровідникових приладів та інтегральних схем: Навч. посібник для студентів ЗВО. Харків: ХНУРЕ. 2018. 177 с
8. Пархоменко А. В., Притула А. В., Кришук В. М. Автоматизоване проектування електронних засобів в середовищах Creo та ALTIUM DESIGNER: навчальний посібник. 2-ге вид. Запоріжжя: Дике Поле, ЗНТУ, 2016. 250 с.
9. А.О. Дружинін, І.Т. Когут, Ю.М. Ховерко Структури кремній-на-ізоляторі для сенсорної електроніки. Монографія. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. 224 с.

«Автоматизоване проектування інтегральних схем»

1. Проблеми і завдання автоматизованого проектування топологій ІС.
2. Методи ієрархії в проектуванні топології великих інтегральних схем. Приклади і опис маршрутів ієрархічного інтерактивного автоматизованого проектування ІС.
3. Системи автоматизованого проектування топологій ІС (ПУЛЬТ, GLE, Cadence, MicroWind, TannerPro), їх характеристики і можливості
4. Сучасні технології формування приладних структур КМОН ІС. Блоки технологічних операцій створення конструктивних елементів приладних структур. Взаємозв'язок «приладна структура – схема електрична – топологія інтегрального елемента»
5. Конструктивно-технологічні реалізації елементів приладних інтегральних структур, їх схемотехніка та топології. Інтегральні «паразитні» елементи.
6. Конструктивно-технологічні обмеження, проектні норми і правила проектування топологій КМОН ІС. Лямбда-проектування. Вибір рівня технології.
7. Фотошаблони – як об'єкт у проектуванні топологій ІС. Види фотошаблонів. Використання фотошаблонів. Темнопольні і світлопольні фотошаблони. Фотошаблони для контактної і проекційної фотолітографії.
8. Елементи контролю виготовлення ІС- знаки суміщення та ноніусні лінійки.
9. Створення «дерева» проекту топології ІС в САПР. Топологічні примітиви для проектування топологій ІС. Операції в САПР над топологічними примітивами. Практичні аспекти проектування топології в САПР ПУЛЬТ. Координатна сітка і поле проектування. Система координат.

10. Практичні аспекти автоматизованого схемо-топологічного проектування елементів ІС в системі MicroWind-3. Інтерфейс системи. Аналіз інтегральних структур, вибір топологічних шарів, верифікація топологій і проектних норм (DRC). Опис сигналів для моделювання.

Перелік рекомендованої літератури

10. Системи автоматизованого проектування. Курс лекцій. Навчальний посібник Укладач: Я. О. Гаран Електронне мережне навчальне видання Київ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 240с.
11. Etienne Sicard, Sonia Delmas Bendhia Deep-Submicron Circuit Design. Simulator in hands. Salt Lake City, Utah 84109, USA. 2003. (www.brookscole.com), 737 p.
12. В.Ю. Ларін, В.П. Харченко Автоматизація схемотехнічного проектування. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. Національний авіаційний університет. Київ, 2017. -203 с.
13. ППП MicroWind-3. <https://www.microwid.org>
14. САПР TopSpice.(www.penzar.com).
15. Когут І.Т. Методичні вказівки з автоматизованого проектування і моделювання ІС в системі MicroWind-3. Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника. м.Івано-Франківськ. 021. 106с.
16. Бондаренко І.М., Бородин О.В., Карнаушенко В.П. Проектування напівпровідникових приладів та інтегральних схем: Навч. посібник для студентів ЗВО. Харків: ХНУРЕ. 2018. 177 с
17. Пархоменко А. В., Притула А. В., Крищук В. М. Автоматизоване проектування електронних засобів в середовищах Creo та ALTIUM DESIGNER: навчальний посібник. 2-ге вид. Запоріжжя: Дике Поле, ЗНТУ, 2016. 250 с.
18. А.О. Дружинін, І.Т. Когут, Ю.М. Ховерко Структури кремній-на-ізоляторі для сенсорної електроніки. Монографія. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. 224 с.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Порядок проведення та критерії оцінювання вступних випробувань регулюється Положенням про організацію вступних випробувань у Карпатському національному університеті імені Василя Стефаника.

