

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Факультет радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Кафедра електрофізики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник декана з навчальної роботи

_____ Олексій НЕЧИПОРУК

« ____ » _____ 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Проектування радіоелектронних схем

для студентів

рівень вищої освіти

другий (магістерський)

галузь знань

10 Природничі науки

спеціальність

105 Прикладна фізика та наноматеріали

освітня програма

Прикладна фізика та наноматеріали

вид дисципліни

вибіркова

Форма навчання

денна

Навчальний рік

2022/2023

Семестр

3

Кількість кредитів ECTS

5

Мова викладання

українська

Форма заключного контролю

екзамен

Викладач:

Олександр ІВАНЮТА, кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри електрофізики.

Пролонговано:

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) « ____ » _____ 20__ р.
на 20__/20__ н. р. _____ (_____) « ____ » _____ 20__ р.

КИЇВ – 2022

Розробник:

Олександр ІВАНЮТА, кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри електрофізики.

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Завідувач кафедри електрофізики

_____ Сергій САВЕНКОВ

Протокол № __ від « ____ » _____ 2022 р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету радіофізики, електроніки та комп'ютерних систем

Протокол № __ від « ____ » _____ 2022 р.

Голова науково-методичної комісії

Сергій РАДЧЕНКО

« ____ » _____ 2022 року.

ВСТУП

1. Мета дисципліни – ознайомлення з сучасними досягненнями в галузі систем автоматичного проектування та формування цілісного розуміння студентами кола проблематики задач, що пов'язані з проектуванням радіоелектронних схем методами комп'ютерного моделювання.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Проектування радіоелектронних схем» базується на циклі дисциплін професійної та практичної підготовки бакалавра, а саме: «Загальна фізика», «Основи теорії кіл», «Комп'ютерне моделювання» та ін.

Попередні вимоги:

магістр повинен знати: найпоширеніші методи розробки радіоелектронних схем на різних етапах їх розробки та комп'ютерної емуляції роботи аналогових і цифрових схем.

магістр повинен вміти: будувати аналогові схеми на основі схем технічних рішень згідно з заданими вхідними параметрами.

магістр повинен володіти: елементарними навичками при застосуванні комп'ютерних технологій, методів фізики, математики та інженерії.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Дисципліна «Проектування радіоелектронних схем» належить до переліку дисциплін вибору ВНЗ та викладається у III семестрі магістратури. Вивчення дисципліни сприяє формуванню особистісних компетенцій фахівця, технічно освіченого та спрямованого у виконанні професійних обов'язків. Інженерні знання й інженерна компетентність є вимогами сучасного суспільства. Вивчення загальних відомостей про об'єкти, моделі і задачі автоматизованого проектування; основних понять САПР; призначення, складу, принципів та особливостей функціонування різних систем автоматизованого проектування; вивчення та вибір ефективних рішень щодо моделей комп'ютерних систем, процесів, що протікають в системах, методів, які дозволяють розв'язувати завдання аналізу характеристик і ідентифікації параметрів, методики розв'язання проектних завдань, математичного забезпечення процедур аналізу та синтезу проектних рішень, освітлення методики концептуального проектування, складних систем, питання інтеграції САПР із автоматизованими системами керування.

Визначається предмет, завдання, теоретичні основи, методологія, основні напрямки та проблематика сучасних досліджень професійної діяльності інженера дослідника. Розглядаються процеси формування професійних навичок, досвід втілення у професійній взаємодії єдності наукового та фахового регуляторів при експлуатації радіоелектронних систем і мереж. Методи і знання отримані при опануванні цієї дисципліни використовуються при вивченні інших дисциплін, що вивчаються в наступних семестрах магістратури.

4. Завдання навчальної дисципліни (навчальні цілі)

- *надати* магістрам цілісну систему знань про комп'ютерні емуляції роботи аналогових і цифрових схем, основну проблематику, дослідницькі підходи та методології вивчення різноманітних методів проектування радіоелектронних схем.

- *узагальнити та розширити* поняття практичної радіоелектроніки, прикладної фізики, в проектуванні пристроїв та систем

- *навчити* застосовувати масив теоретичних знань у професійній діяльності, розвивати у магістрів аналітичне мислення та науковий підхід, використовувати його у вирішенні конкретних аналітичних і дослідницьких завдань щодо технологічних рішень у сучасних практиках, надаючи неупереджену експертну оцінку досліджуваному явищу.

Дисципліна спрямована на формування програмних компетентностей:

Загальні компетентності:

- ЗК 4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

- ЗК 10. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Фахові компетентності:

- ФК 3. Здатність брати участь у проведенні експериментальних досліджень властивостей фізичної системи, фізичних явищ і процесів.

- ФК 5. Здатність брати участь у розробці схем фізичних експериментів та обранні необхідного обладнання та пристроїв для проведення експерименту.

- ФК 13. Здатність брати участь у роботах зі складання наукових звітів та у впровадженні результатів проведених досліджень та розробок.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація ^{1*} ; 4. автономність та відповідальність ^{2*})		Методи викладання і навчання	Методи оцінювання підсумкова контрольна робота	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
	Знати:			до 40
1.1	предмет, методи, завдання, теоретичні основи, причини формування професійних досліджень, що склалися в сучасних природничих науках	Лекція, семінарське заняття	усна відповідь доповідь, ПКР	5
1.2	критерії розрізнення маловідходних, енергозберігаючих і екологічно чистих технологій	Лекція	усна відповідь доповідь, ПКР	5
1.3	принципи нормативного забезпечення різноманітних професійних сфер	Лекція	усна відповідь доповідь, ПК	5
1.4	зв'язок між обґрунтованими рішеннями та вибором засобів проектування радіоелектронних схем	Лекція, семінарське заняття	самостійна робота, усна відповідь, ПКР	5
1.5	методи та механізми розв'язання основних дилем при виборі технологічних рішень при засобами проектування радіоелектронних схем	Лекція, семінарське заняття	самостійна робота, усна відповідь, ПКР	10
1.6	засоби і прийоми подолання розриву між технологічними процесами та експлуатацію засобами проектування радіоелектронних схем	Лекція, семінарське заняття	самостійна робота, усна відповідь, ПКР	10
	Вміти:			до 30
2.1	демонструвати знання спеціалізованої літератури по темі проектування радіоелектронних схем	Семінарське заняття	самостійна робота, усна відповідь, ПКР	5
2.2	кваліфіковано виявляти моральні застарілі технології в конкретних ситуаціях практичної діяльності	Семінарське заняття	самостійна робота, усна відповідь, ПКР	5
2.3	аргументовано вибирати рішення щодо засобів проектування радіоелектронних схем	Семінарське заняття	самостійна робота, усна відповідь, ПКР	10
2.4	давати експертну оцінку при виборі засобів проектування радіоелектронних схем	Семінарське заняття	самостійна робота, усна відповідь, ПКР	5
2.5	формувати потенційно перспективні шляхи виходу із складних професійних ситуацій	Семінарське заняття	самостійна робота, усна відповідь, ПКР	5
	Комунікація:			до 15
3.1	вести теоретичний дискурс щодо актуальних питань вибору засобів проектування радіоелектронних схем	Лекція, семінарське заняття	самостійна робота, усна відповідь, ПКР	5
3.2	використовувати знання іноземних мов для аналізу інформаційних інтернет-ресурсів, читання новітньої літератури.	Семінарське заняття	самостійна робота, усна відповідь, ПКР	5
3.3	презентувати результати проведених досліджень та здійсненої самостійної роботи у вигляді доповідей, повідомлень, есе, презентацій, конспектів	Семінарське заняття	самостійна робота, усна відповідь, ПКР	5
	Автономність та відповідальність:			до 15
4.1	самостійно шукати та критично опрацьовувати літературу із відповідних досліджень, вільно володіти методами обробки, аналізу та синтезу наукової інформації	Семінарське заняття	самостійна робота, усна відповідь, ПКР	5

* заповнюється за необхідністю, наприклад для практик, лабораторних курсів тощо.

4.2	виробляти критичне відношення до існуючих варіантів інтерпретації і вирішення моральних дилем, професійних проблем і конфліктів, в сучасних практиках професійної діяльності; формувати власні підходи до вирішення даної проблематики	Лекція, семінарське заняття	усна відповідь, дискусії, самостійна письмова робота, ПКР	5
4.3	усвідомлювати відповідальність за достовірність, об'єктивність отриманих висновків стосовно проведених досліджень і пояснень щодо академічної доброчесності	Семінарське заняття	усна відповідь, дискусії, самостійна письмова робота	5

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання:

Програмні результати навчання	Результати навчання дисципліни																
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3
ПРН 1. Глибокі знання в галузі сучасної прикладної фізики і фізики наноматеріалів	+	+	+	+	+	+			+	+	+						
ПРН 6. Знаходити і аналізувати науково-технічну інформацію з різних джерел з використанням сучасних інформаційних технологій.													+		+	+	+
ПРН 12. Інтерпретувати науково-технічну інформацію.							+	+			+	+			+		+
ПРН 14. Використовувати сучасні методи і технології наукової комунікації українською та іноземними мовами.							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

7. Схема формування оцінки:

7.1. Форми оцінювання

Контроль знань здійснюється за системою ECTS, яка передбачає дворівневе оцінювання засвоєного матеріалу. Внесок результатів навчання у підсумкову оцінку, за умови їх опанування на належному рівні:

- результати навчання 1.1-1.6(знання) - до 40%;
- результати навчання 2.1-2.5(вміння) - до 30%;
- результати навчання 3.1-3.3(комунікація) - до 15%;
- результати навчання 4.1-4.3 (автономність та відповідальність) - до 15%.

Форми оцінювання:

Семестрове оцінювання: Навчальний семестр має два змістовні модулі, які складається із балів, отриманих за 1) аудиторну роботу (усні відповіді, доповнення та участь в дискусіях на семінарських заняттях: РН 1.2, 1.3, 1.5, 1.6 2.1, 2.2, 2.3 2.4, 2.5, 2.6, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.2, 4.3 – 18/30 балів), 2) самостійну роботу (написання есе, аналітичних оглядів рекомендованої літератури, презентацій: РН 1.4, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.2, 4.3 – 18/30 балів), 3) контрольну роботу:РН– 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 4.2 - 12/ 20 балів.

Підсумкове оцінювання (у формі іспиту): форма іспиту – письмово-усна. Екзаменаційна робота складається з 3 питань та одного практичного завдання, які оцінюються до 10 балів. Всього за іспит можна отримати від 0 до 40 балів. Умовою досягнення позитивної оцінки за дисципліну є отримання не менш ніж **60 балів**, оцінка за іспит не може бути меншою **20 балів**.

Умови допуску до підсумкового іспиту: умовою допуску до іспиту є отримання магістром сумарно не менше, ніж *критично-розрахунковий мінімум* за семестр. Обов'язковим для допуску до іспиту є: написання модульних контрольних робіт з кількістю балів не менше 11. Магістри, які протягом семестру сумарно набрали меншу кількість балів, ніж критично-розрахунковий мінімум **20 балів**, для одержання допуску до іспиту обов'язково повинні написати додаткову контрольну роботу.

У випадку відсутності студента з поважних причин відпрацювання та перездачі форм контролю здійснюються у відповідності до „Положення про організацію освітнього процесу в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка” (2018), <http://www.univ.kiev.ua/pdfs/official/Organization-of-the-educational-process.pdf>

При простому розрахунку отримуємо:

	Семестрова кількість балів	Підсумкова контрольна робота	Підсумкова оцінка з дисципліни
<i>Мінімум</i>	40	20	60
Максимум	60	40	100

7.2 Організація оцінювання:

Семестрова робота		Семестрова кількість балів	
		Min–20 бали	Max–60 балів
Аудиторна робота: усна відповідь на семінарському занятті, доповнення, участь в дискусіях	До теми: 2-7 протягом семестру, згідно з графіком навчальних занять. У разі відсутності студента на занятті, теми необхідно відпрацювати в усній формі (за наявності конспекту підготовки)	«0,5»x 6 =3	«2» x 6 = 12
Контроль залишкових знань: письмове тестування за матеріалами лекційного заняття	До теми: 2-7 протягом семестру, згідно з графіком навчальних занять. У разі відсутності студента на занятті, тести необхідно відпрацювати за допомогою ГУГЛ форм (за наявності авторизації)	«0,5» x 6 = 3	«2» x 6 = 12
Самостійна робота	До тем 3, 4 , самостійна робота (Додаток самостійної роботи студента)	«0,5»x 2 =1	«2» x 2 = 4
	До тем 5-8 самостійна робота	«0,5» x 4 = 2	«2» x 4 = 8
Підсумкова контрольна робота	До тем 1-8	«11» x 1 = 11	«24» x 1 = 24
Підсумкова оцінка з дисципліни		60	100

Оцінювання за формами контролю:

1. Усна відповідь:

4 бали – студент у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно та аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст поставленого завдання, використовуючи обов’язкову та додаткову літературу;

3 бали - у достатньому обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно його викладає, але може не вистачати аргументації в поясненнях, в основному розкриває зміст поставленого завдання, використовує обов’язкову літературу. Допускаються несуттєві неточності;

2 бали – в цілому володіє навчальним матеріалом, але не демонструє глибини знань, не спирається на необхідну навчальну літературу, Має у відповіді суттєві неточності;

1 бал – не в повному обсязі володіє матеріалом, фрагментарно та поверхово його викладає, недостатньо розкриває зміст поставлених питань. Має суттєві помилки у відповіді.

2. Доповнення / дискусія:

3 бали – доповнення змістовне, ґрунтовне, конструктивно доповнює обговорення теми,

2 бали – доповнення змістовне,

1 бал – доповнення містить інформацію, що суттєво не розширює дискусію.

3. Самостійна робота:

4 бали - у повному обсязі володіє обраним матеріалом, вільно та аргументовано його презентує, глибоко та всебічно розкриває суть обраної теми, демонструє самостійність аналізу;

2 бали -у достатньому обсязі володіє матеріалом, вільно його презентує, але може не вистачати аргументації, в основному розкриває зміст поставленого завдання, демонструє самостійність та достовірність проведеного дослідження. Допускаються несуттєві неточності;

1 бал - в цілому володіє навчальним матеріалом, але не демонструє глибини знань, самостійності в інтерпретації тематики, робота містить суттєві недоліки.

4. Підсумкова контрольна робота:

24-19 балів - у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно та аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст поставленого завдання, правильно інтерпретує отримані результати, використовує обов’язкову та додаткову літературу, демонструє самостійність, достовірність, незаангажованість проведеного дослідження / письмової роботи

18-12 балів - у достатньому обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно його викладає, але може не вистачати аргументації в поясненнях, в основному розкриває зміст поставлено-го завдання, використовує обов'язкову літературу, демонструє самостійність та достовірність проведеного дослідження / письмової роботи. Допускаються несуттєві неточності.

11-6 балів - в цілому володіє навчальним матеріалом, але не демонструє глибини знань, самостійності у вирішенні поставлених завдань, не спирається на необхідну навчальну літературу, робота містить суттєві неточності.

5-0 балів - не в повному обсязі володіє матеріалом, фрагментарно та поверхово його викладає, недостатньо розкриває зміст поставлених питань. Має суттєві помилки в роботі. Демонструє несамостійність у виконанні завдань.

Орієнтований графік оцінювання:

	<i>Орієнтовний період для здійснення відповідної форма оцінювання</i>
Модуль 1	Вересень- жовтень
Модуль 2	Жовтень - листопад
Модульна контрольна робота 1	Перша декада листопада
Модульна контрольна робота 2	Перша декада грудня
Практична робота	Листопад- грудень
Добір балів/ перескладання контрольних робіт	Друга половина грудня
Іспит	Згідно з графіком сесії

Розрахунок балів, які студент отримує при успішній здачі заліку:

	Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	іспит	Підсумкова оцінка
<i>Мінімум</i>	20	20	20	60
Максимум	30	30	40	100

7.3. Шкала відповідності оцінок

Зараховано /Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій і семінарських занять

№ п/п	Назва лекції	Кількість годин		
		Лекції	Семінари	Самостійна
<i>Частина 1. Автоматизація проектування радіоелектронних схем</i>				
1	Тема 1. Вступ. Поняття про автоматизацію процесів проектування	2	2	10
2	Тема 2. Основи автоматизованого проектування радіоелектронних схем	2	2	10
3	Тема 3. Автоматизація схемо технічного проектування радіоелектронних схем.	4	2	12
4	Тема 4. Автоматизація конструкторського проектування радіоелектронних схем	4	4	12
<i>Частина 2. Засоби автоматизації проектування радіоелектронних схем</i>				
5	Тема 5. Програмні засоби автоматизованих систем.	2		12
6	Тема 6. Технічне та математичне забезпечення САПР.	4	4	12
7	Тема 7. Проектування радіоелектронних схем за допомогою спеціалізованих САПР.	4	4	12
8	Тема 8. САПР ВЧ та НВЧ проектування	4	4	12

	радіоелектронних схем.			
9	Підсумкова контрольна робота			4
10	Консультації			2
ВСЬОГО		26	24	100

Загальний обсяг **150** год., в тому числі:
 Лекції **26** год.
 Семінарські **24** год.
 Самостійна робота **100** год.

9. Рекомендована література:

Основна: (Базова)

1. Комп'ютерні технології автоматизованого виробництва: Навч. посібник / М.А. Бережна. – Харків: ТОВ «Компанія СМІТ», 2007. – 368 с.
2. Кучеренко М. Є. Комп'ютерні технології в електроніці та електротехніці: навч.-метод. посібник / М. Є. Кучеренко, А. А. Щерба. - К. : ІВЦ «Видавництво «Політехніка» НТУУ «КПІ», 2003.
3. Автоматизація проектування мікроелектронних систем. Лабораторний практикум Навчальний посібник / В.М. Теслюк, П.Ю. Денисюк, М.Р. Мельник, М.В. Лобур. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. 148 с.
4. Автоматизація проектування мікроелектромеханічних систем на компонентному рівні / Теслюк В. М., Денисюк П. Ю. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. 192 с.
5. Кофанов В.Л. Математичні та схемотехнічні основи цифрових пристроїв: Навч. посібник. МОН України. – Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2005. – 165 с.
6. Гаврілов Д.В., Кофанов В.Л., Осадчук О.В. Проектування цифрових пристроїв на основі САПР Quartus II. Практикум. – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 164 с.
7. Гаврілов Д.В., Кофанов В.Л., Осадчук О.В. Проектування цифрових пристроїв на основі САПР Quartus II. Практикум. – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 164 с..
8. Воловик А. Ю., Гаврілов Д. В., Семенов А. О., Шутило М. А., Червак О. П. Сигнали та процеси в радіотехніці: лабораторний практикум Сигнали та процеси в радіотехніці: лабораторний практикум / Ю. М. Воловик, Д. В. Гаврілов, А. О. Семенов [та ін.]. – Вінниця: ВНТУ, 2015. – 97 с.

Додаткова:

9. Фірма NationalInstrumentsElectronicsWorkbenchGroup розробник програми ElectronicsWorkBench [Електронний ресурс] // Офіц. сайт фірми. – Режим доступу: www.interactiv.com.
10. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Автоматизація та інформатизація інженерного проектування електричних та електронних апаратів”–Частина 1 / Укл. Л.С. Скрупська. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. – 20 с.
11. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни “Автоматизація та інформатизація інженерного проектування електричних та електронних апаратів”–Частина 2 / Укл. Л.С. Скрупська. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. – 38 с.
12. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з дисципліни “Автоматизація та інформатизація інженерного проектування електричних та електронних апаратів”–Частина 3 / Укл. Л.С. Скрупська. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. – 45 с.
13. Методичні вказівки до самостійних робіт з дисципліни “Автоматизація та інформатизація інженерного проектування електричних та електронних апаратів” – Частина 4 / Укл. Л.С. Скрупська. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. – 30 с.
14. Методичні вказівки до контрольних робіт з дисципліни “Автоматизація та інформатизація інженерного проектування електричних та електронних апаратів” Частина 5 / Укл. Л.С. Скрупська. - Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. – 30 с.
15. Радіотехніка: енциклопедичний навчальний довідник / за ред. Ю.Л. Мазора, Є.А Мачуського, В.І. Правди. – Київ : Вища школа, 1999. – 838 с.