

Силабус навчальної дисципліни
Автоматизація проектування мереж зв'язку

В.М. Безрук,
професор каф. ІМІ, д.т.н., професор
E-mail: valerii.bezruk@nure.ua

Назва поля	Детальний контент, коментарі
Назва факультету	Факультет інфокомунікацій
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Код і назва спеціальності	172 Телекомунікації та радіотехніка
Тип і назва освітньої програми	ОПП «Інформаційно-мережна інженерія»
Назва дисципліни	Автоматизація проектування мереж зв'язку
Кількість ЄКТС кредитів	4,5
Структура дисципліни (розподіл за видами та годинами навчання)	36 год – 18 лекцій, 6 год – 3 практичні заняття, 20 год – 5 лабораторних заняття, 14 год – 7 консультацій, 36 год – самостійна робота, вид контролю: комб. іспит
Графік (терміни) вивчення дисципліни	3-й рік, V семестр
Передумови для навчання за дисципліною	студенти повинні вивчити дисципліну: електродинаміка, теорія електричних кіл, вища математика
Компетентності, знання, вміння, розуміння, якими оволодіє здобувач вищої освіти в процесі навчання	Навчальна дисципліна використовується для формування наступних компетентностей: сформулювати та вирішити задачі аналізу, синтезу, оптимізації та моделювання на ЕОМ для різних пристроїв, систем та мереж електровз'язку; вибрати раціональну робочу програму чи пакет програм для вирішення відповідної задачі автоматизованого проектування.
Якість освітнього процесу	Навчально-методичне та матеріально-технічне ресурсне забезпечення освітньої програми, в рамках якої проводиться вивчення дисципліни, відповідає ліцензійним вимогам та акредитаційним умовам провадження освітньої діяльності університету. Здійснюється щорічний моніторинг та перегляд навчальної програми дисципліни у відповідності до вимог та рекомендацій МОН, державної атестації щодо набутих компетентностей випускників, стандартів співпраці з роботодавцями щодо забезпечення конкурентоспроможного рівня підготовки фахівців. Дотримання принципів академічної доброчесності (https://lib.nure.ua/plagiat). Містить публічну інформацію щодо вимог, компетенцій, рівня освіти в рамках дійсної освітньої програми.

Опис та зміст дисципліни

Мета вивчення дисципліни - навчити студентів сучасних методів проектування пристроїв, систем і мереж електрозв'язку з використанням ЕОМ.

Зміст

Змістовий модуль 1. Загальні відомості про системи автоматизованого проектування систем.

Тема 1. Стадії та етапи проектування складних технічних систем. Системний підхід - основа проектування систем. Формулювання задачі оптимального проектування. Задачі дискретного вибору, оптимізації структури та параметрів систем, моделювання систем. Роль ЕОМ при проектуванні систем. Можливості автоматизації на різних стадіях проектування.

Тема 2. Структура та принцип роботи мережі зв'язку. Можливості проектування пристроїв, систем і мереж електрозв'язку з використанням ЕОМ. Особливості автоматизації проектування на рівні функціональних та принципальних схем, структурному та системотехнічному рівні, на рівні мережі зв'язку.

Змістовий модуль 2. Методи скалярної та векторної оптимізації.

Тема 1. Формулювання оптимізаційної задачі проектування. Критерії оптимальності, цільові функції та обмеження. Допустимі та оптимальні проектні рішення.

Тема 2. Класифікація типів оптимізаційних задач. Оптимізація параметрів і структури, дискретний вибір системи.

Тема 3. Скалярна оптимізація функцій одної змінної. Умови існування та методи знаходження екстремуму функції. Вирішення задачі умовної оптимізації функцій при наявності обмежень. Приклади оптимізаційних задач при проектуванні систем та мереж електрозв'язку.

Тема 4. Скалярна оптимізація функцій багатьох змінних. Метод лінійного, нелінійного та динамічного програмування при вирішенні задач оптимізації. Градієнтні методи оптимізації.

Тема 5. Багатокритеріальні задачі проектування. Оптимальність по Парето. Методи знаходження оптимальних проектних рішень - метод перебору, метод робочих характеристик, ваговий метод. Багатовимірні потенційні характеристики та багатовимірні діаграми обміну показників якості систем.

Тема 5. Методи звуження множини Парето-оптимальних рішень з використанням функцій цінності, на основі теорії розмитих множин та лексографічного впорядкування показників якості.

Тема 6. Приклади вирішення оптимізаційних задач проектування систем та мереж електрозв'язку.

Змістовий модуль 3. Методи моделювання пристроїв, систем та мереж зв'язку на ЕОМ.

Тема 1. Види моделювання складних технічних систем. Основні принципи переходу до опису пристроїв, систем та мереж електрозв'язку математичними моделями.

Тема 2. Класифікація математичних моделей. Лінійні і нелінійні моделі.

Детерміновані і ймовірнісні моделі. Принципи побудови імітаційних моделей: процесний, структурний, подвійний.

Тема 3. Ймовірнісний підхід до побудови математичних моделей пристроїв, систем та мереж електрозв'язку. Приклади використання ймовірнісних моделей процесів, сигналів, завад при моделюванні пристроїв, систем та мереж електрозв'язку.

Тема 4. Моделювання на ЕОМ як потужний засіб автоматизації проектування пристроїв, систем та мереж електрозв'язку. Основні етапи моделювання на ЕОМ. Методи математичного опису сигналів-метод несучої, метод обвідної, метод інформаційного параметру. Метод статистичного моделювання систем на ЕОМ.

Тема 5. Основні принципи моделювання на ЕОМ випадкових елементів. Методи моделювання на ЕОМ випадкових величин та векторів із заданими ймовірнісними характеристиками, що широко використовуються при побудові математичних моделей пристроїв, систем та мереж електрозв'язку.

Тема 6. Методи моделювання на ЕОМ випадкових процесів із заданими ймовірнісними характеристиками, що широко використовуються при побудові математичних моделей пристроїв, систем та мереж електрозв'язку.

Тема 7. Метод статистичного моделювання систем на ЕОМ. Планування експерименту. Обробка результатів статистичних випробувань.

Змістовий модуль 4. Використання пакетів програм при автоматизованому проектуванні систем та мереж зв'язку.

Тема 1. Огляд можливостей різних мов програмування та пакетів програм для автоматизації проектування систем та мереж зв'язку.

Тема 2. Призначення та основні можливості пакетів програм MathLab, MathCard, Electronics Workbench..

Тема 3. Характеристики професійних програмних комплексів типу OPNET для моделювання та оптимізації мереж зв'язку.

Результати навчання здобувача вищої освіти

За результатом вивчення дисципліни студенти повинні:

знати: принципи створення та функціонування систем автоматизованого проектування; основні методи оптимізації та моделювання пристроїв, систем і мереж електрозв'язку на ЕОМ.

вміти: сформулювати та вирішити задачі аналізу, синтезу, оптимізації та моделювання на ЕОМ для різних пристроїв, систем та мереж електрозв'язку; вибрати раціональну робочу програму чи пакет програм для вирішення відповідної задачі автоматизованого проектування.

Система оцінювання відповідно до кожного завдання для складання заліку/екзамену

Для оцінювання роботи студента протягом семестру використовується підсумкова рейтингова оцінка $O_{\text{сем}}$, яка розраховується як сума оцінок за різні види занять та контрольні заходи. Для контрольного тестування використовується система комп'ютерного тестування OpenTest 2.

Вид заняття / контрольний захід	Оцінка
Виконання та захист ЛБ № 1, 2, 3	8x3=24
Виконання завдань на Пз № 1, 2	4x2=8
Контрольне тестування 1	6
Виконання та захист ІДЗ №1	12
<i>Контрольна точка 1</i>	50
Виконання та захист ЛБ № 4, 5	8x2=16
Контрольне тестування 2	6
Виконання завдань на Пз № 3	4
Контрольне тестування 3	8
Виконання та захист ІДЗ №2	12
<i>Контрольна точка 2</i>	50
Всього за семестр	100

Якісні критерії оцінювання в національній шкалі та ECTS.

Задовільно, D, E (60-74). Показати необхідний мінімум теоретичних знань. Знати шляхи та методи рішення практичного завдання та вміти використовувати їх на практиці.

Добре, C (75-89). Твердо знати мінімум теоретичних знань. Показати вміння розв'язувати практичне завдання та обґрунтовувати всі етапи запропонованого рішення.

Відмінно, A, B (90-100). Показати повні знання основного та додаткового теоретичного матеріалу. Безпомилково розв'язати практичне завдання, пояснити та обґрунтувати обраний метод розв'язання.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	задовільно	
35-59	F X	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Методичне забезпечення

1. Бейко И.В., Бублик Б.Н., Зинько П.Н. Методы и алгоритмы решения задач оптимизации. Справочное пособие. - К.: Вища школа, 1983. (25 екз.)
2. Вязгин В.А., Федоров В.В. Математические методы автоматизированного проектирования: Учебное пособие. - М.: Высшая школа, 1989. (12 екз.)
3. Дмитриев А.Н., Екупов Н.Д., Шестопапов А.М., Моисеев Ю.Г. Машинные методы расчета и проектирования систем электросвязи и управления. - М.: Радио и связь, 1990. (17 екз.)
4. Молчанов А.А. Моделирование и проектирование сложных систем: Учебное пособие. - К.: Вища школа, 1988. (9 екз.)
5. Ногин В.Д., Протодяконов И.О., Евлампиев И.И. Основы теории оптимизации: Учебное пособие. - М.: Высшая школа, 1986. (6 екз.)

6. Теория систем и методы системного анализа в управлении и связи /В.Н. Волкова, В.А. Воронков, А.А. Денисов и др. - М.: Радио и связь,
7. Ионнин Г.Л., Седол Я.Я. Статистическое моделирование систем телеграфика. - М.: Радио и связь, 1982. (3)
8. Борисов Ю.П., Цветков В.В. Математическое моделирование радиотехнических систем и устройств. - М.: Радио и связь, 1985. (5 экз.)
9. Советов В.Я. Моделирование систем: Учебное пособие. - М.: Высшая школа, 1988. (18 экз)

Методичні вказівки

1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Автоматизація проектування систем зв'язку»/Упорядники В.М. Безрук, О.О. Колесников, І.В Корсун. - Харків: ХНУРЕ, 2004. (60 екз.)
2. Методичні вказівки з самостійної роботи з дисципліни «Автоматизація проектування систем зв'язку»/Упорядник В.М. Безрук. - Харків: ХНУРЕ, 2006. (50 екз.)
3. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Автоматизація проектування систем зв'язку»/Упорядник В.М. Безрук. - Харків: ХНУРЕ, 2007. (60 екз.)

Інформаційне забезпечення

Лабораторні роботи виконуються на ЕОМ з допомогою спеціально розроблених пакетів програм, що дозволяють не тільки провести дослідження по відповідним темам дисципліни, але й одержати практичні навички роботи з різними пакетами програм, що використовуються при автоматизованому проектуванні систем та мереж електров'язку.