



НАУКОВА РОБОТА ЗА ТЕМОЮ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ. ЧАСТИНА 1. ОСНОВИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації</i>
Спеціальність	<i>172 Електронні комунікації та радіотехніка</i>
Освітня програма (спеціалізація)	<i>Інженерія та програмування інфокомунікацій; Інформаційно-комунікаційні технології</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1- й курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити – 120 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>залік</i>
Розклад занять	<i>3 години на тиждень</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: кандидат технічних наук, професор Якорнов Євгеній Аркадійович, 097-223-59-05, yakornovits@gmail.com; кандидат технічних наук, професор. Практичні та семінарські: кандидат технічних наук, професор Якорнов Євгеній Аркадійович, 097-223-59-05, yakornovits@gmail.com; кандидат технічних наук, професор.</i>
Розміщення курсу	https://classroom.google.com/c/MTYzMDEzNjE5NTkw , код курсу rtmwifno за запрошенням викладача

Програма навчальної дисципліни

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

Предметом навчальної дисципліни «Наукова робота за темою магістерської дисертації. Частина 1. Основи наукових досліджень (ОНД-1)», як об'єкту навчання, є формування у студентів системи знань з основних напрямків, закономірностей, змісту і форм наукової творчості; вивчення методів планування, організації і керування науковою творчістю, конкурсного добору наукових проектів, сучасних теоретичних і експериментальних методів пошуку нових інженерних рішень; виявлення творчих задатків і здібностей студентів, а також придбання основних практичних навичок й умінь виконувати наукові дослідження.

Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Мета навчальної дисципліни.

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів:

- здатність орієнтуватися в закономірностях та методах науково-технічної творчості;
- створити і розвинути практичні уміння і навички розв'язання реальних задач з постановки, організації, планування і виконання наукових досліджень;
- здатність керування науково-дослідною роботою (НДР).

1.2. Основні завдання навчальної дисципліни:

- розв'язання задач пошуку нових науково-технічних рішень;
- участь в науково-дослідній роботі студентів і виконання досліджень за фахом;
- робота з науково-технічною літературою та інформаційними мережами, пошук науково-технічної і патентної інформації.

Згідно з вимогами програми дисципліни ОНД-1 студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають продемонструвати такі результати навчання:

знання:

- основні методи наукової і творчої інженерної роботи;
- основні напрямки, проблеми і перспективи розвитку науки і техніки, а також за напрямками роботи наукових груп кафедр Навчально-наукового інституту телекомунікаційних систем (ІТС) в напрямку інфокомунікацій, включаючи тематику магістерської роботи;
- принципи побудови і використання програмних середовищ, створених для виконання наукових та інженерних досліджень "Matlab" і "Mathcad";
 - принципи пошуку наукової і патентної інформації в мережі "Internet" та інших мережах і системах;
 - організаційно-технічні заходи щодо впровадження і практичного використання результатів НДР.

уміння:

- вибирати напрямок НДР у рамках виробничої діяльності підприємства;
- оцінювати актуальність намічених досліджень;
- формулювати мету і завдання дослідження;
- визначати об'єкт і предмет дослідження;
- розробляти програму, план і методику проведення досліджень з вибраної теми;
- здійснювати аналітичний огляд джерел науково-технічної інформації за обраною тематикою НДР;
- складати запити на НДР і оформляти реферати, статті та рецензії на них із забезпеченням авторських прав;
- здійснювати пошук нових наукових рішень;
- проводити експериментальні дослідження та обробляти їх результати;
- моделювати на ПЕОМ.

Ці уміння забезпечує формування у студентів наступних **програмних компетентностей** та набуття **програмних результатів навчання:**

а) програмні компетентності:

- ЗК 1 - Здатність удосконалювати й розвивати свій інтелектуальний і культурний рівень, будувати власну траєкторію професійного розвитку й кар'єри;
- ЗК 2 - Здатність генерувати нові ідеї й нестандартні підходи до їх реалізації (креативність);
- ЗК 5 - Здатність аналізувати, верифікувати, оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності, при необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію й працювати в умовах невизначеності;
- ЗК 6 - Здатність пропонувати концепції, моделі, винаходити й апробувати способи й інструменти професійної діяльності з використанням природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук;
- ЗК 9 - Здатність визначати, транслювати загальні цілі в професійній і соціальній діяльності;
- ФК 3 - Здатність до системного мислення, вирішення задач розробки, оптимізації та оновлення структурних блоків інформаційно-комунікаційних мереж та систем і сучасних технологій;
- ФК 5 - Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології, методи інтелектуалізації та візуалізації, штучного інтелекту для дослідження та аналізу процесів у інформаційно-телекомунікаційних мережах і системах;
- ФК 6 - Здатність демонструвати і використовувати фундаментальні знання принципів побудови сучасних телекомунікаційних та радіотехнічних систем, систем контролю та керування, перспективні напрямки розвитку їх елементної бази;

- ФК 7 - Здатність демонструвати та застосовувати на практиці знання методів моделювання динамічних систем, оцінювання ефективності систем та методів забезпечення якості вимірювань в інформаційно-телекомунікаційних системах;
- ФК 9 - Здатність демонструвати і використовувати знання методів та сучасних технологій розробки, тестування та застосування інформаційно-телекомунікаційних систем;
- ФК 10 - Здатність застосовувати знання існуючих технологій і методів обробки та відображення інформації в сучасних інформаційно-телекомунікаційних системах;
- ФК 11 - Здатність до самостійного проведення критичного аналізу розроблених схемо-технічних вузлів і апаратно-програмних елементів телекомунікаційної апаратури та їх порівняння з існуючими інженерними рішеннями і технологіями;
- ФК 12 - Здатність до розрахунків і оцінювання технічних параметрів та показників і критеріїв ефективності при побудові нових апаратно-програмних комплексів з використанням сучасних технологій інформаційно-телекомунікаційних мереж і систем;
- ФК 13 - Здатність до документального оформлення розроблених схемо-технічних вузлів і апаратно-програмних елементів телекомунікаційної апаратури згідно існуючих вимог ДСТУ у вигляді науково-технічних звітів, стартап-проектів, деклараційних патентів на корисні моделі і нові телекомунікаційні технології;
- ФК 15 - Здатність формулювати новизну та актуальність науково-дослідної роботи, вести наукову дискусію і викладати результати досліджень за заданою тематикою в сфері розробки та функціонування телекомунікаційних, радіотехнічних та інформаційних систем і технологій;
- ФК 16 - Здатність обрати оптимальні методи досліджень, модифікувати та адаптувати існуючі, розробляти нові методи досліджень відповідно до існуючих технічних засобів та формувати методику обробки результатів досліджень;
- ФК 17 - Здатність демонструвати і використовувати знання сучасних комп'ютерних та інформаційних технологій та інструментів інженерних і наукових досліджень, розрахунків, обробки та аналізу даних, моделювання та оптимізації;

б) програмні результати навчання:

- ПРН 1 - Впорядковувати набуті знання для постановки і вирішення інженерних та наукових завдань, вибору і використання відповідних аналітичних методів розрахунку;
- ПРН 6 - Досліджувати процеси у телекомунікаційних та радіотехнічних системах з використанням засобів автоматизації інженерних розрахунків, планування та проведення наукових експериментів з обробкою і аналізом результатів;
- ПРН 7 - Аргументувати та захищати розроблені проектно-конструкторські та науково-технічні рішення перед замовником, вести аргументовану професійну та наукову дискусію;
- ПРН 11 - Узагальнювати сучасні наукові знання та застосовувати їх для розв'язання науково-технічних завдань, оцінки можливості доведення отриманих рішень до рівня конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у бізнес-проектах;
- ПРН 14 - Володіти математичними методами аналізу та проектування телекомунікаційних систем та мереж і основними засадами прикладної теорії інформації для телекомунікаційних мереж, систем та інформаційних технологій;
- ПРН 15 - Знати основні положення теорії прийняття рішень і системного аналізу в телекомунікаційних системах та мережах і використовувати їх на практиці.

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

Для успішного засвоєння дисципліни студенту необхідне володіння компетентностями та результатами навчання, які отримані при здобутті вищої освіти першого (бакалаврського) рівня.

На результатах вивчення дисципліни базується дисципліна «Наукова робота за темою магістерської дисертації». Частина 2. Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації».

Крім того, навчальна дисципліна підготує студентів до проходження практики та виконання магістерської дисертації.

3. Зміст навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин
----------------------	-----------------

1	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні	Семинарські	СРС
2	3	4	5	6	
Розділ 1. Методологічні основи наукових досліджень					
<i>Вступ</i>	4	2			2
<i>Тема 1. Методологія наукових досліджень</i>	28	4	4	6	14
<i>Тема 2. Наукова інформація</i>	8	2	2		4
Разом за розділом 1	40	8	6	6	20
Розділ 2. Теоретичні та експериментальні дослідження. Моделювання в наукових дослідженнях					
<i>Тема 1. Методи теоретичних досліджень</i>	12	2	2	2	6
<i>Тема 2. Моделювання в наукових дослідженнях</i>	16	2	4	2	8
<i>Тема 3. Експериментальні дослідження</i>	12	2	2	2	6
Разом за розділом 2	40	6	8	6	20
Розділ 3. Форми впровадження результатів наукових досліджень та методики їх оформлення					
<i>Тема 1. Форми впровадження результатів наукових досліджень</i>	16	2	4	2	8
<i>Тема 2. Методики оформлення результатів досліджень</i>	8	2		2	4
Разом за розділом 3	24	4	4	4	12
<i>Залік</i>	16			2	14
Всього годин	120	18	18	18	66

Вступ до дисципліни ОНД-1

Предмет, мета і завдання дисципліни. Поняття про науку, її сутність, цілі та функції. Короткий історичний розвиток світової науки. Загальні завдання науки. Наука як виробництво знання. Загальні відомості про наукове пізнання. Складові науки як системи, суб'єкт й об'єкт пізнання, шлях пізнання. Ознаки сучасної класифікації наук та наукової діяльності. Наукознавство, його розділи та їх характеристика. (л. 1).

Розділ 1. Методологічні основи наукових досліджень

Тема 1. Методологія наукових досліджень

Класифікація наук у наукознавстві. Поняття наукового знання. Поняття методології та методики наукових досліджень. Методи теоретичних та емпіричних досліджень. Форми наукового знання. Елементи теорії та методології науково-технічної творчості. Науково-дослідна робота студентів. Вибір теми наукового дослідження. Оцінка економічної ефективності теми. (л. 2,3).

Тема 2. Наукова інформація

Планування науково-дослідної роботи. Пошук, накопичення та обробка наукової інформації. Класифікація джерел інформації і робота з каталогами. Переваги та недоліки використання інформаційних WEB сторінок і Інтернету. Організація роботи з науковою літературою. Поняття автоматизованої системи обробки інформації. (л.4).

Розділ 2. Теоретичні та експериментальні дослідження. Моделювання в наукових дослідженнях

Тема 1. Методи теоретичних досліджень

Місце гіпотези у теоретичних та експериментальних дослідженнях. Задачі і методи теоретичного дослідження. Класифікація моделей та вибір типу математичної моделі. Аналітичні методи в теоретичних дослідженнях. Імовірісно-статистичні методи. Задачі і методи оптимізації в теоретичних дослідженнях. (л.5).

Тема 2. Моделювання в наукових дослідженнях

Подібність і моделювання в наукових дослідженнях. Види моделей: концептуальні, кібернетичні, квазіаналогові. Організація та обробка результатів експерименту в критеріальній формі. Фізична подібність і моделювання. Аналогова подібність і моделювання. Математична цифрова подібність та моделювання. Деякі особливості моделювання інфокомунікаційних систем (ІКС).

Моделювання пристроїв ІКС за допомогою програмного середовища MATLAB та пакету візуального моделювання SIMULINK. Загальні підходи до завдань планування та оптимізації 2G - 4G мереж мобільного зв'язку. (л. 6).

Тема 3. Експериментальні дослідження

Методологія проведення експериментальних досліджень. Метрологічне забезпечення експериментальних досліджень. Робоче місце експериментатора і його організація. Вплив психологічних факторів на хід і якість експерименту. Обробка результатів експериментальних досліджень. Елементи теорії планування експерименту. Автоматизовані системи наукових досліджень. (л. 7).

Розділ 3. Форми впровадження результатів наукових досліджень та методики їх оформлення

Тема 1. Форми впровадження результатів наукових досліджень

Узагальнення результатів наукового дослідження та форми впровадження. Впровадження опублікованих наукових результатів у відомих міжнародних наукометричних базах. Особливості впровадження та управління інтелектуальною власністю в наукових установах, закладах вищої освіти та на промислових підприємствах. (л. 8).

Тема 2. Методики оформлення результатів досліджень

Методики оформлення результатів досліджень у вигляді наукової роботи, тези доповіді та патенту. Магістерська робота як кваліфікаційне дослідження. (л. 9).

4. Рекомендована тематика практичних занять

Основні завдання циклу практичних занять є набуття практичних навичок проведення наукових досліджень та обробки їх результатів.

ПЗ. 1 Пошук, накопичення та обробка наукової інформації

Планування науково-дослідної роботи: методичний розділ, процедурний розділ. Пошук, накопичення та обробка наукової інформації: інформатика, як наука, аналіз наукової інформації по теми дослідження, основні ознаки наукової інформації, основні джерела науково-технічної інформації, види наукових видань, аналіз інформаційних матеріалів. Науково-технічна патентна інформація.

ПЗ. 2 Аналіз наукової інформації з теми дослідження й організація роботи з першоджерелами

Класифікація джерел інформації і робота з каталогами: універсальна десяткова класифікація, бібліотечно-бібліографічна класифікація, види каталогів, робота з каталогами, бібліотечно-інформаційні установи України та їх видання. Переваги та недоліки використання інформаційних WEB сторінок і Інтернету: переваги використання інформаційних WEB сторінок, недоліки WEB сторінок, визначення бібліотек у майбутньому, ідентифікація України у міжнародної організації з стандартизації. Організація роботи з науковою літературою: що дає вивчення наукової літератури?, етапи роботи з літературою, особливості роботи з науковими фактами та іншими інформаційними матеріалами, правила цитування. Поняття автоматизованої системи обробки інформації.

ПЗ. 3 Науково-дослідна робота студентів. Вибір теми наукового дослідження

Умови науково-дослідної роботи студентів НДРС і що вона забезпечує. Завдання для кафедр і факультетів з НДРС: форми навчальної та науково-дослідної роботи НДРС у межах навчального плану; НДРС поза навчальним процесом; основні функції ради інституту та ради студентського науково творчого товариства. Вибір теми наукового дослідження: науковий напрямок та його структурні одиниці; тема наукового дослідження як складова частина проблеми; загальна класифікація досліджень та його зміст; особливості закріплення тем курсових і випускних кваліфікаційних робіт.

ПЗ. 4 Деякі особливості моделювання інфокомунікаційних систем

Моделювання в науки: математична цифрова подoba й моделювання, умови для створення моделі досліджуваного процесу, погрішності й точності характеристики при моделюванні, рівняння регресії, погрішності наближеного моделювання. Деякі особливості моделювання ІКС: методологія побудови математичних моделей ІКС, процедура математичного моделювання ІКС, особливості ІКС як об'єкта математичного моделювання.

ПЗ. 5 Подібність і моделювання в наукових дослідженнях

Подібність і моделювання в наукових дослідженнях: поняття про моделювання, види подібності (абсолютне, повне і неповне, наближене). Види моделей: концептуальні, кібернетичні, квазіаналогові. Організація і обробка результатів експерименту в критеріальній формі. Фізичне подоби і моделювання. Аналогове подоби і моделювання. Деякі особливості моделювання телекомунікаційних систем: методологія побудови математичних моделей ІКС, процедура математичного моделювання ІКС, особливості інфокомунікаційної системи як об'єкта математичного моделювання.

ПЗ. 6 Деякі приклади моделювання пристроїв інфокомунікацій та їх мереж за допомогою сучасного програмного середовища

Моделювання пристроїв ІКС за допомогою програмного середовища MATLAB та пакету візуального моделювання SIMULINK: загальні відомості про MATLAB, інтерфейс середовища MATLAB, призначення пакету Simulink, створення підсистем в Simulink, загальні зауваження по моделюванню систем в MATLAB. Загальні підходи до завдань планування та оптимізації 2G - 4G мереж мобільного зв'язку: основні етапи планування мереж стільникового мобільного зв'язку, алгоритми планування мереж стандартів GSM і LTE, особливості планування мереж стандарту GSM, особливості планування мереж стандарту LTE, методика оцінки бюджету втрат і зони покриття стандартів GSM і LTE, методика оцінки абонентської ємності стандарту LTE, відмінності методології планування мереж для різних стандартів. Особливості планування мереж 4G та 5

ПЗ. 7 Обробка результатів експериментальних досліджень (вимірювань)

Обробка результатів експериментальних досліджень: основи теорії випадкових похибок та методів оцінки випадкових похибок у вимірюваннях, оцінюючи характеристики вимірювання для нормального закону розподілу, довірительний інтервал та довірительна імовірність, функції Лапласа та Стюдента, послідовність визначення мінімального обсягу вибірки, методи виключення грубих похибок, послідовність більш глибокого аналізу експериментальних даних, метод встановлення оптимальних умов вимірювання), методи графічної обробки результатів вимірювання, методика підбору емпіричних формул. Регресійний аналіз. Оцінка адекватності теоретичних рішень. Елементи теорії планування експерименту.

ПЗ. 8 Узагальнення результатів наукового дослідження

Узагальнення результатів наукового дослідження та форми впровадження: наукова публікація та її основні види, монографія та алгоритм її написання, відмінності між дисертацією і монографією, наукова стаття, вимоги до її оформлення, тези доповіді, її структура, реферат, алгоритм його підготовки, рецензія та вимоги до її написання, доповідь, види та вимоги до підготовки, усне представлення інформації. Вимоги до підготовки підручників і навчальних посібників. Структура звіту про НДР.

ПЗ. 9 Впровадження наукових результатів

Впровадження опублікованих наукових результатів у відомих міжнародних наукометричних базах: основні наукометричні бази, індекс цитування авторів, імпаکت-фактор наукових журналів, призначення і можливості сайту "Український індекс наукового цитування". Особливості впровадження та управління інтелектуальною власністю в наукових установах, закладах вищої освіти на промислових підприємствах: класифікація об'єктів інтелектуальної власності, принципи управління інтелектуальною власністю, методика оформлення інтелектуальною власністю на етапі розроблення інноваційної продукції, стратегії правової охорони об'єктів інтелектуальної власності, обґрунтування способу правової охорони та схема ухвалення рішення про правову охорону результатів досліджень, основні чинники для оцінки доцільності правової охорони та оцінка доцільності одержання патенту, формування портфелю об'єктів права інтелектуальної власності на підприємстві, загальні способи комерціалізації об'єктів інтелектуальної власності та введення об'єктів права інтелектуальної власності в господарський оборот, схеми комерціалізації об'єктів права інтелектуальної власності (ОПВ) та порівняльний аналіз економічної ефективності різних способів комерціалізації ОПВ, причини порушення прав інтелектуальної власності та відстеження порушень прав інтелектуальної власності.

5. Рекомендована тематика семінарських занять

Основні завдання циклу семінарських занять є поглиблення теоретичних знань, отриманих на лекціях; заохочення студентів до активної творчої роботи; самостійного опрацювання рекомендованої літератури; вироблення у студентів умінь використовувати теоретичні знання в практичній науковій діяльності

СЗ. 1 Поняття наукового дослідження та вимоги до нього

Наука як система знань. Основні поняття науки: наукова ідея та її види, гіпотеза та етапи її розвитку, науковий факт, методологія наукового пізнання, метод дослідження, види наукової діяльності. Основні ознаки та характеристики наукового дослідження: предмет, об'єкт, мета та завдання наукового дослідження, основні форми наукових досліджень, основні результати наукових

досліджень, ознаки наукового дослідження. Вимоги до визначення наукових досліджень: основні вимоги визначення наукового дослідження, ідея та її відмінність від інших форм мислення. Основні види наукових досліджень: теоретичне дослідження та його результати, емпіричне дослідження та його результати.

СЗ. 2 Поняття методології наукових досліджень та її види

Методологія дослідження: поняття методології дослідження, філософська ідея та нова ідея,- функції методології, структура методології. Фундаментальна або філософська методологія: історія становлення та розвитку методології, типи функцій філософської методології, принципи філософської методології (діалектики, детермінізму, ізоморфізму). Загальнонаукові принципи дослідження: історичний підхід та його значення, термінологічний підхід та його суть, функціональний принцип, системний, когнітивний (пізнавальний) принципи його ознаки та практичне застосування, види підходів системного принципу (структурно-функціональний, системно-діяльнісний, системно-генетичний) та інші підходи, сутність синергетичного (синергійного) підходу, можливості синергетичного підходу, моделювання та його структура. Методи і техніка дослідження: поняття методів та методики дослідження, види методів дослідження (логіко-аналітичні, візуальні, експериментально-ігрові), методи теоретичних та емпіричних досліджень їх суть.

СЗ. 3 Організація наукової роботи студентів у закладах вищої освіти

Умови науково-дослідної роботи студентів і що забезпечує її реалізація. Форми навчальної та НДРС у межах навчального плану. НДРС поза навчальним процесом. Основні функції ради інституту та ради студентського науково творчого товариства.

СЗ. 4 Емпіричні методи наукового дослідження

Поняття та загальна характеристика емпіричних методів наукового дослідження: принцип верифікації, його суть та відмінність від емпіризму, емпіричне дослідження, його зміст та мета, загальнонаукові методи дослідження умовно та його групи, загальні вимоги до емпіричних методів дослідження, спостереження як емпіричний метод наукового дослідження, його характеристика, спостереження та вимоги до нього, послідовність проведення спостереження. Емпіричні методи дослідження: метод вимірювання та його сутність, порівняння як один із емпіричних методів дослідження, метод узагальнення та його значення, експеримент як науковий метод дослідження, його специфіка, етапи проведення експерименту, переваги експериментального вивчення об'єкта порівняно зі спостереженням. Інші емпіричні методи дослідження: опитування, його суть недоліки та переваги, вимоги до опитувальних методів, експертна оцінка, метод колективних експертних оцінок їх суть, значення, сутність та практичне застосування методів «мозкового штурму», семикратного пошуку, асоціацій та аналогій.

СЗ. 5 Теоретичні методи наукового дослідження

Сутність теоретичних методів наукового дослідження: методологічна основа теоретичних досліджень, стадії проведення теоретичних досліджень. Характеристика основних теоретичних методів наукового дослідження: аналіз як метод пізнання, його суть та практика застосування, аналіз і синтез як методи дослідження, їх види та практичне використання, метод індукції та дедукції, відмінність між ними, метод порівняння та вимоги до нього, формалізація та абстрагування як метод наукового пізнання, види абстракції, їх суть, моделювання як непрямий, опосередкований метод наукового дослідження та його види. Особливості логічного та хронологічного підходів при проведенні теоретичних досліджень: логічний метод містить та його гіпотетичний та аксіоматичний підхід, історичний (хронологічний) метод та його практичне використання.

СЗ. 6 Зміст та складові науково-дослідного процесу

Алгоритм науково-дослідного процесу: науково -дослідний процес та науковий напрям, їх сутність, пізнавальні завдання та їх класифікація, напрямки наукових досліджень, мета проведення фундаментальних та прикладних досліджень, стадії науково-дослідного процесу. Організаційна стадія науково-дослідного процесу: суть та схема організаційної стадії науково-дослідного процесу, наукова новизна та її рівні, ознаки практичної значущості результатів досліджень. Дослідна та завершальна стадії науково-дослідного процесу: дослідна стадія науково-дослідного процесу та її етапи, стадії проведення наукового експерименту, завершальна стадія науково-дослідного процесу. Ефективність наукових досліджень: ефективність наукових досліджень та її основні види, критерії оцінки ефективності роботи наукового працівника.

СЗ. 7 Форми відображення результатів наукових досліджень

Форми викладу матеріалів дослідження та наукові видання: характеристика основних форм викладення результатів наукових досліджень, публікації їх суть та функції, види наукових неперіодичних видань, види монографій, їх сутність, наукові та інформативні реферати, їх призначення, поняття наукової статті, її структура, поняття патенту, його структура, дисертація та її функціональне призначення, поняття анотації та її призначення. Навести приклади назв періодичних

та неперіодичних видань. Практичне завдання: скласти структуру наукової статті на тему особистої магістерської роботи.

СЗ. 8 Методологія написання, оформлення та форми подання тез доповідей за результатами наукової роботи

Форми висвітлення підсумків наукової роботи: характеристика основних форм підсумків наукової роботи, тези доповіді та основні вимоги до їх викладення, реферат та його види, зміст та призначення рефератів. Усна передача інформації про наукові результати: усна передача інформації про наукові результати та її види, наукова конференція, її призначення та її види, наукова дискусія та її значення, форми участі в дискусії. Практичне завдання: написати тезу доповіді і підготувати її презентацію по темі магістерської роботи для участі у студентській конференції ІТС або ПТ.

СЗ. 9 Залік

6. Рекомендований перелік лабораторних робіт (лабораторні роботи навчальним планом не передбачені)

7. Навчальні матеріали та ресурси

Основна література:

1. Г.М. Розорінов Г.М., Співак В.М. Конспект лекцій. Наукова робота за темою магістерської дисертації. Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації. Частина II – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 83 с.
2. Авдеєнко Г.Л., Якорнов Є.А. Конспект лекцій з дисципліни «Наукова робота за темою магістерської роботи-1. Основи наукових досліджень» для студентів денної та заочної форми навчання другого (магістерського) рівня підготовки спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2023. – 305 с.
3. Авдеєнко Г.Л., Якорнов Є.А. Методичні вказівки до підготовки к лекціям, практичним та семінарським заняттям з дисципліни «Наукова робота за темою магістерської роботи-1. Основи наукових досліджень» для студентів другого (магістерського) рівня підготовки спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» для денної і заочної форм навчання К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2023. – 166 с.

Допоміжна література:

1. Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність» № 848-VIII від 26.11.2015- Відомості Верховної Ради України, 2016, № 3, ст.25.
2. Закон України «Про телекомунікації» № 1280-IV від 18.11.2003 - Відомості Верховної Ради України, 2004, № 12, ст. 155.
3. Закон України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» № 3715-VI від 08.09.2011 - Відомості Верховної Ради України, 2012, №19-20, ст. 166.
4. Закон України "Про освіту", № 2145 – VIII від 05.09.2017 – Відомості Верховної Ради, 2017, № 38–39, ст. 380.
5. Згуровський М.З., Ільченко М.Ю., Якорнов Є.А. Організація наукових досліджень в галузі телекомунікацій. Підручник. – К.: НТУУ «КПІ» імені Ігоря Сікорського, 2018 – 336 с.
6. Ільченко М.Ю., Кравчук С.О. Телекомунікаційні системи. – Київ: Наукова думка, 2017. – 730 с
7. Лисенко О.І., Тачиніна О.М., Алексеєва І. В. «Математичні методи моделювання та оптимізації. Частина 1. Математичне програмування та дослідження операцій: підручник» – К.: НАУ, 2017. – 212 с. ISBN 978-966-932-063-6
8. Авдеєнко Г.Л., Якорнов Є.А. Методичні вказівки до виконання домашньої контрольної роботи з дисципліни «Основи наукових досліджень» К.: НТУУ «КПІ», 2014. – 40 с.
9. . Поширення радіохвиль в зоні покриття безпроводових мереж зв'язку. Теоретичні основи та приклади розв'язання задач [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. С. О. Кравчук, Л. О. Афанасьева, Д. А. Міночкін, І. М. Кравчук. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,4 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 107 с. (<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/36935>)

8. Методика опанування навчальної дисципліни(освітнього компонента)

Методика опанування навчальної дисципліни ОНД-1 полягає у набутті у студентів практичних навичок застосування закономірностей, змісту і форм наукової творчості, методів планування, організації і керування науковою творчістю, конкурсного добору наукових проектів, сучасних теоретичних і експериментальних методів пошуку нових інженерних рішень, а також на виявлення творчих задатків і здібностей студентів, опанування основних практичних навичок й умінь виконувати наукові дослідження.

Для цього застосовуються стратегії активного і колективного навчання: методи проблемного навчання; особистісно-орієнтовані (розвиваючі) технології, засновані на активних формах і методах навчання; інформаційно-комунікаційні технології, що забезпечують проблемно-дослідницький характер процесу навчання та активізацію самостійної роботи студентів (електронні презентації для лекційних та практичних занять, а також при підготовки студентами семінарських занять).

9. Самостійна робота студента

Контроль якості опанування студентом дисципліни здійснюється шляхом опитування на лекціях, практичних і семінарських заняттях, а також при проведенні заліку.

Політика та контроль

10. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Матеріал дисципліни ОНД-1 вивчається у першому семестрі на лекціях та практичних і семінарських заняттях. Теоретичний матеріал викладається та в подальшому використовується для розв'язання задач на базі підручників та навчальних посібників, рекомендованих Міністерством освіти і науки України для студентів закладів вищої освіти. Приклади застосування розрахунків наведені в методичних вказівках до підготовки к лекціям, практичним і семінарських заняттям з дисципліни ОНД-1.

Політика навчальної дисципліни реалізується:

- відвідування студентами всіх видів навчальних занять є необхідною умовою опанування навчального матеріалу, набуття відповідного комплексу знань та умінь;
- студенту необхідно бути уважними на заняттях, не відволікатися, не заважати іншим, при проведенні під час занять контрольних заходів (літучки на лекціях та практичних заняттях) необхідно здійснити відключення засобів зв'язку (смартфонів, планшетів, ноутбуків) для запобігання пошуку інформації на гугл-диску викладача, в інтернеті, тощо;
- індивідуальні завдання для практичних та семінарських занять виконується самостійно та подається на перевірку в визначений термін;
- перелік заохочувальних (додаткових) балів наведені нижчі, сума яких не може перевищувати + 10 балів;
- штрафних балів при виконанні практичних та семінарських занять не передбачено;
- перескладання завдань контрольних заходів не передбачено, за виключенням випадків, коли студент був відсутнім на контрольному заході з поважних причин;
- під час проведення заходів, які передбачені навчальним планом (контрольні заходи на аудиторних заняттях) студентам необхідно дотримуватись правил академічної доброчесності.

Оцінка успішності студентів по кредитному модулі визначається на основі рейтингової системи.

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

1. Рейтинг студента з кредитного модуля ОНД-1 розраховується виходячи із 100-бальної шкали.

Рейтинг студента складається з балів, що він отримує за:

- літучки на лекціях (8 експрес-контролів) по 4 балів за кожна;
- роботу на практичних заняттях (9 опитувань) по 6 балів за кожне;
- підготовка доповіді та її презентація на семінарських заняттях (2 доповіді) по 7 балів за кожна. 2.

Усього максимальна кількість балів за усі заняття $8 \times 4 + 9 \times 6 + 7 \times 2 = 100$ балів.

2. Критерії нарахування балів.

2.1. Експрес-контроль роботи на лекціях оцінюються із розрахунку 4 балів за кожний:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 4 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) або повна відповідь з незначними недоліками – 3 балів;
- «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 2 балі;
- «незадовільно» – відповідь не відповідає вимогам до «задовільно» – 0 балів.

2.2. Контроль роботи на кожному практичному занятті оцінюються у 6 балів:

- «відмінно» – повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації) – 6 балів;
- «добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації) або повна відповідь з незначними недоліками – 4-5 балів;

– «задовільно» – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації) та незначні помилки – 3 бали;

– «незадовільно» – відповідь не відповідає вимогам до «задовільно» – 0 балів.

2.3. Підготовка доповіді та її презентація на семінарських заняттях оцінюються у 7 балів:

- підготовка тексту доповіді – 2 бали;

- підготовка презентації доповіді 3 бали;

- особиста доповідь на семінарському занятті – 2 бали.

2.4. **Додаткові бали**, які є не обов'язковими, а заохочувальними і призначені для покращення рейтингу при активної участі студентів у даному семестрі в наступних наукових заходах:

- оформлення патенту - 5 балів;

- написання статі - 3 бали;

- участь у Міжнародних наукових конференціях - 2 бали;

- участь у наукових конференціях на рівне НТУУ «КПІ» - 1 бал;

- участь у Всеукраїнських Олімпіадах:

а) за перше особисто місце - 5 балів;

б) за друге особисто місце - 4 бали;

в) за третє особисто місце - 3 бали;

г) за участь та грамоту – 1 бал;

- участь у Фестивалі інноваційних проєктів «Sikorsky Challenge» - 5 балів;

- участь у Олімпіадах на рівне НТУУ «КПІ» - 1 бал;

- участь у Всеукраїнських конкурсах студентських наукових робіт:

а) за диплом I ступеня - 8 балів;

б) за диплом II ступеня - 7 балів;

в) за диплом III ступеня - 6 балів;

г) за участь у другому тури – 5 балів;

д) за представлення роботи на другий тур – 2 бали;

е) за представлення роботи на перший тур – 1 балів;

- за участь у роботі наукової групи до 3 балів (по представленню наукового керівника);

- за участь у семінарах та зустрічах з науковцями і представниками телекомунікаційних фірм -

1 бал.

2.5. Залікова контрольна робота (співбесіда) оцінюється в 100 балів. Контрольне завдання цієї роботи (співбесіди) складається з чотирьох запитань з переліку, що надається для підготовки до заліку.

Кожне запитання оцінюється з 25 балів за такими критеріями:

– «відмінно» – повна відповідь (не менше 90% потрібної інформації), надані відповідні обґрунтування – 23-25 балів;

«добре» – достатньо повна відповідь (не менше 75% потрібної інформації), є незначні неточності – 19-22 бали;

«задовільно» – неповна відповідь (не менше 60% потрібної інформації), є деякі помилки – 15-18 балів;

– «незадовільно» – незадовільна відповідь – 0 балів.

3. Сума рейтингових балів, отриманих студентом протягом семестру переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею (п. 3 РСО). Якщо сума балів менша за 60, студент виконує залікову контрольну роботу (співбесіду по питанням зі переліку запитань к заліку). Умовою допуску до залікової контрольної роботи (співбесіди) при зарахуванні 5 практичних занять та одного семінарського є сума рейтингових балів не менша 40.

Бали	Оцінка
100...95	Відмінно
94...85	Дуже добре
84...75	Добре
74...65	Задовільно
64...60	Достатньо
40...59	Незадовільно
0...39	Не допущено

4. Студент, який у семестрі отримав більше 60 балів, але бажає підвищити свій результат, може взяти участь у заліковій контрольній роботі (пройти співбесіду). У цьому разі остаточний результат складається із балів, що отримані на заліковій контрольній роботі (співбесіді).

5. Положення про рейтингову систему оцінки успішності доводиться на першому занятті з дисципліни.

6. Календарна проміжна атестація студентів з дисципліни проводиться за значенням поточного рейтингу студента на час атестації. Якщо значення цього рейтингу не менше 50 % від максимально можливого на час атестації, студент вважається атестованим. Умовою позитивної першої атестації є отримання не менше 18 балів. Умовою позитивної другої атестації – отримання не менше 45 балів.

12. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Передбачена можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за тематикою навчальної дисципліни або її окремих тем за умови, що кількість годин проходження відповідних курсів не менша ніж кількість годин, що відводиться на вивчення навчальної дисципліни або окремої теми.

Комунікація з викладачем будується за допомогою використання інформаційної системи «Електронний кампус», а також такими інструментами комунікації, як електронна пошта, Telegram і Viber.

Перелік питань для підготовки до заліку

Розділ 1. Методологічні основи наукових досліджень

1. Загальні відомості про науку та наукову діяльність.
2. Завданнями навчальної дисципліни.
3. Етапи розвитку науки.
4. Основні завдання науки.
5. Складові науки як системи.
6. Наука як суб'єкт та об'єкт пізнання.
7. Елементи науки як суспільної, соціальної системи (наука як виробництво знання).
8. Ознаки наукових знань попередніх поколінь.
9. Ознаки сучасної класифікації наук.
10. Основні ознаки результатів наукової праці.
11. Класифікація наукової діяльності.
12. Розділи наукознавства та їх характеристика.
13. Класифікація наук на природничі та соціально-філософські науки.
14. Національна класифікація наук.
15. Чутливий та раціональний рівні пізнання.
16. Елементи чутливого пізнання: відчуття, сприйняття, представлення, уява.
17. Абстрактне мислення як форма раціонального рівня пізнання, поняття, судження, висновки.
18. Етапи наукового пізнання.
19. Базові поняття наукового пізнання: ідея, гіпотеза, закон, парадокс, теорія.
20. Алгоритм процесу висування і доказу гіпотез у наукових дослідженнях. Приклад його успішної реалізації.
21. Напрями використання різних методів наукових досліджень. Приклад для галузі телекомунікацій.
22. Принципи, аксіоми, закони мислення, положення, категорії та факти.
23. Основні функції методології наукових досліджень.
24. Основні признаки методології наукових досліджень.
25. Методика і метод дослідження.
26. Визначення методу дослідження, його характеристика та класифікація з філософської точки зору.
27. Класифікація та визначення загальнонаукових методів.
28. Аналіз, синтез, індукція, дедукція, моделювання. Як вони застосовуються у наукових дослідженнях з вашій спеціальності?
29. Наукові методи емпіричного дослідження.
30. Наукові методи теоретичного дослідження.
31. Методи дослідження, які застосовуються у наукових дослідженнях технічного спрямування та напрями їх застосування на конкретних прикладах.

32. Методичні прийоми.
33. Форми наукового знання.
34. Елементи теорії та методології науково-технічної творчості.
35. Умови науково-дослідної роботи студентів (НДРС).
36. Завдання для кафедр і факультетів з НДРС.
37. Форми навчальної та НДРС у межах навчального плану.
38. НДРС поза навчальним процесом та її реалізація в ІТС.
39. Науковий напрямок та його структурні одиниці.
40. Тема наукового дослідження як складова частина проблеми.
41. Загальна класифікація досліджень та його зміст.
42. Особливості закріплення тем курсових і випускних кваліфікаційних робіт.
43. Основні види ефективності наукових досліджень.
44. Економічна ефективність наукових досліджень.
45. Числовий критерій економічної ефективності.
46. Види економічної ефективності та їх оцінка.
47. Ефективність роботи науковця та науково-дослідної групи і їх особливості на прикладі науково-дослідної групи.
48. Основні положення планування науково-дослідної роботи.
49. Які положення включає методологічний розділ робочої програми?
50. Які положення включає процедурний розділ робочої програми?
51. Формулювання проблеми (теми) дослідження.
52. Визначення об'єкта й предмета дослідження.
53. Визначення мети й завдань дослідження.
54. Що повинне бути відбите в завданнях дослідження?
55. Що повинен містити в собі план магістерської дисертації?
56. Дайте визначення інформатики.
57. Розкрийте поняття інформаційне забезпечення.
58. Що в цей час розуміється під інформаційною системою?
59. Що таке інформаційні технології?
60. Перелічіть основні джерела наукової інформації.
61. Принцип розподілу документальних джерел наукової інформації на первинні й вторинні.
62. Принцип класифікації видань.
63. Перелічіть основні види наукових видань.
64. Перелічіть основні принципи інформаційних відносин відповідно до закону України «Про інформацію».
65. Класифікація інформаційних матеріалів.
66. Алгоритм процесу збору й аналізу наукової інформації.
67. Універсальна десяткова класифікація.
68. Бібліотечно-бібліографічна класифікація.
69. Види каталогів.
70. Робота з каталогами.
71. Бібліотечно-інформаційні установи України та їх видання.
72. Ідентифікація України у міжнародній організації з стандартизації.
73. Етапи роботи з літературою.
74. Особливості роботи з науковими фактами та іншими інформаційними матеріалами.
75. Правила цитування.
76. Поняття автоматичної системи обробки інформації.

Розділ 2. Теоретичні та експериментальні дослідження. Моделювання в наукових дослідженнях

1. Задачі теоретичного дослідження.
2. Складові теоретичного дослідження.
3. Структурні компоненти рішення задачі.
4. Стадії теоретичного дослідження.
5. Методи розчленовування й об'єднання елементів досліджуваної системи.
6. Постулати й принципи загальної теорії систем.
7. Математична модель і етапи математичного моделювання.
8. Лінійність і нелінійність, динамічність і статичність, стаціонарність і нестационарність досліджуваного об'єкта.
9. Схеми взаємодії об'єкта із зовнішнім середовищем по співвідношенню вхідних і

вихідних величин.

10. Приклади зв'язку між вихідним і вхідним сигналами.
11. Опис взаємодії об'єктів диференціальними рівняннями.
12. Основні види контролю при закінченні процесу вибору математичної моделі об'єкта.
13. Зовнішні та внутрішні правдоподібність.
14. Принципи увід подібності зовнішнього та внутрішнього правдоподібності.
15. Методи рішення диференціальних рівнянь.
16. Суть задачі варіаційного числення.
17. Теорія функцій комплексної змінної.
18. Ідея числових методів рішення складних диференціальних рівнянь або їх систем.
19. Методи перетворення початкових рівнянь.
20. Перетворення Лапласа та частотні характеристики ІКС.
21. Короткі відомості про основні показники імовірнісних процесів.
22. Закони розподілу (нормальний, Пуассона, показовий, закони розподілу Вейбулла або

Пірсона).

23. Метод найшвидшого (градієнтного) спуска й підйому.
24. Методи лінійного програмування.
25. Завдання нелінійного програмування.
26. Завдання динамічного програмування.
27. Подоба й моделювання в наукових дослідженнях.
28. Поняття про моделювання.
29. Види подобя (абсолютне, повне й неповне, наближене).
30. Види моделей (концептуальні, кібернетичні, квазіаналогові).
31. Організація й обробка результатів експерименту в критеріальній формі.
32. Фізична подоба й моделювання.
33. Аналогова подоба й моделювання.
34. Умови для створення моделі досліджуваного процесу.
35. Погрішності й точності характеристики при моделюванні.
36. Рівняння регресії.
37. Погрішності наближеного моделювання.
38. Методологія побудови математичних моделей ІКС.
39. Сукупність істотних ознак ІКС.
40. Структура побудови ІКС як багатомірної схеми її взаємодії з навколишнім

середовищем.

41. Вимоги до показника якості системи і які характеристики ІКС можуть бути для цього використані.

42. Методологія оцінки показника якості по точній характеристиці системи.
43. Процедура математичного моделювання ІКС.
44. Особливості ІКС як об'єкта математичного моделювання.
45. Класифікація експериментальних досліджень.
46. План активного експерименту.
47. Методика проведення експериментальних робіт.
48. Обчислювальний експеримент.
49. Метрологічне забезпечення експериментальних досліджень.
50. Основні правила проведення експерименту.
51. Деякі приклади обчислювального експерименту.
52. Аналіз теоретико-експериментальних досліджень та формулювання висновків і

пропозицій.

53. Оцінюючи характеристики вимірювання для нормального закону розподілу.
54. Довірковий інтервал та довірлива імовірність.
55. Функції Лапласа та Стюдента.
56. Послідовність визначення мінімального обсягу вибірки.
57. Методи виключення грубих похибок.
58. Послідовність більш глибокого аналізу експериментальних даних.
59. Метод встановлення оптимальних умов вимірювання.
60. Методи графічної обробки результатів вимірювання.
61. Методика підбору емпіричних формул.
62. Елементи регресійного аналізу.
63. Оцінка адекватності теоретичних рішень.
64. Елементи теорії планування експерименту.

Розділ 3. Оформлення результатів досліджень у вигляді наукових та магістерських робіт.

1. У чому полягає особлива цінність негативних наукових результатів?
2. Які вимоги до спеціалізованих наукових статей пред'являє Президія ВАК (зараз ДАК) України?
3. На які ключові питання необхідно мати відповідь перед початком роботи над науковою статтею?
4. Яка стандартна структура експериментальної статті?
5. Яку інформацію необхідно поміщати у введення до науковій статті?
6. Якій вимозі повинна задовольняти інформація, яку поміщають у розділ "Методи досліджень" наукової статті?
7. Які особливості викладу матеріалу в розділах "Результати" і "Обговорення результатів" наукової статті?
8. Особливості написання висновку й висновків наукової статті.
9. Які джерела слід вносити в "Список використаної літератури"?
10. Які особливості написання тез доповіді, що направляється на наукову конференцію?
11. Сутність магістерської роботи, її структура.
12. Вимоги до магістерської роботи.
13. Технологія підготовки магістерської роботи.
14. Захист магістерської роботи.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус)

складено: к.т.н., професор Якорнов Євгеній Аркадійович,

Ухвалено кафедрою телекомунікацій (протокол № 11 від 25.05.2023 р.)

Погоджено Методичною комісією ІТС (протокол № 4 від 08.06.2023 р.)