



Силабус навчальної дисципліни
«Компоненти мікро- та нанoeлектроніки»
Освітньо-професійна програма:
«Програмно-апаратні засоби криптографічного захисту
безпілотних аерокосмічних комплексів»
Спеціальність: 153 Мікро- та наносистемна техніка
Галузь знань: 15 Автоматизація та приладобудування

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Статус дисципліни	Блок рекомендованих вибіркових дисциплін
Курс	Другий
Семестр	Третій
Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС/загальна кількість годин	4,0 кредити/120 годин
Мова викладання	Українська, англійська
Що буде вивчатися (предмет навчання)	Мікро- та нанокomпонентна база електронних систем безпілотних літаючих апаратів (БПЛА), мобільних авіаційних приладів та комп'ютеризованих комплексів.
Чому це цікаво/потрібно вивчати (мета)	Набуття знань з основ побудови мікро- та нанорозмірних компонентів і приладів, вивчення їх принципів дії, характеристик, параметрів та схем вмикання, застосування досягнень сучасної мікро- та нанoeлектроніки в високопродуктивних комп'ютеризованих системах, інформаційних системах, електронному обладнанні БПЛА та авіаційних радіoeлектронних комплексах.
Чому можна навчитися (результати навчання)	Застосовувати знання принципів дії пристроїв і систем мікро- та наносистемної техніки при їхньому проектуванні та експлуатації.(ПРН 1 ОПП) Використовувати інформаційні та комунікаційні технології, прикладні та спеціалізовані програмні продукти для розв'язання задач проектування та налагодження обладнання геліоенергетики, приладів фізичної та біомедичної електроніки.(ПРН 5 ОПП) Досліджувати характеристики і параметри мікро- та наносистемної техніки, приладів фізичної та біомедичної електроніки з урахуванням цілей дослідження, вимог та специфіки вибраних технічних засобів.(ПРН 7 ОПП) Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з професійних питань з дотриманням норм сучасної української ділової та професійної мови.(ПРН 13 ОПП) Уміти засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення. (ПРН 14 ОПП)

Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.(ЗК 1 ОПП) Здатність спілкуватися українською мовою як усно, так і письмово.(ЗК 3 ОПП) Здатність спілкуватися іноземними мовами.(ЗК 4 ОПП) Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.(ЗК 5 ОПП) Здатність використовувати математичні принципи і методи для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.(ФК 3 ОПП) Здатність ідентифікувати, класифікувати, оцінювати і описувати процеси у мікро- та наносистемній техніці за допомогою побудови і аналізу їх фізичних і математичних моделей.(ФК 5 ОПП) Здатність визначати та оцінювати характеристики та параметри матеріалів мікро- та наносистемної техніки, аналогових та цифрових електронних пристроїв, мікропроцесорних систем. (ФК 8 ОПП)
--	---

Навчальна логістика	Зміст дисципліни: Історичний огляд, перспективи і прогнозування розвитку мікро- та наноелектроніки (МНЕ). Електропровідність металів, напівпровідників та діелектриків. Технологічні операції формування компонентів МНЕ та їх масштабування. Проблеми багатошарових міжз'єднань в МНЕ. Різновиди контактів, які використовуються в МНЕ: випрямляючі та невикористовуються метал- напівпровідник, два напівпровідника, гетеропереходи. Випрямляючі та імпульсні діоди, кремнієві стабілітрони і стабістор, надвисокочастотні нанорозмірні діоди. Структури і технології формування дискретних та інтегральних біполярних мікро- і нанорозмірних транзисторів (БТ). Фізичні процеси в структурах БТ, основні схеми їх вмикання. Параметри і характеристики, схемотехнічні моделі БТ. Класифікація польових, уніполярних транзисторів (ПТ). Дискретні та інтегральні ПТ з управляючим переходом (ПТУП). ПТ з ізолюваним затвором збагаченого і збідненого типів. Базові, найекономічніші комплементарні транзистори сучасної МНЕ, які мають структуру метал- оксид (діелектрик)- напівпровідник (КМОН). Комплементарні одноелектронні нанотранзистори (КОЕТ). Потужні біполярні транзистори з ізолюваним затвором (БТІЗ). Тріодні та діодні симістори. Основні напрями функціональної МНЕ: прилади із зарядовим зв'язком, акустоелектроніка, опто-, магніто- та кріоелектроніка. Нанорозмірні компоненти МНЕ: квантові автомати, одноелектронні та двоканальні комірки. Напівпровідникові операційні підсилювачі. Комбінаційні та послідовні схеми МНЕ для реалізації логічних функцій. Основні відомості про пасивні елементи МНЕ: резистори, конденсатори та індуктивності. Види занять: Лекції, практичні та лабораторні заняття Методи навчання: методи проблемно-розвиваючого навчання, які ґрунтуються на принципах цілеспрямованості, використанні показового, діалогічного, евристичного, дослідницького та програмованого методів; інтерактивні методи навчання (метод групової роботи, синектика, дискусії, метод проєктів), які сприяють розвитку творчої та пізнавальної діяльності в контексті спрямованості навчальної дисципліни на проєктування систем та їх складових елементів; методики тренінгового навчання у вигляді виконання пошукових, розрахункових та творчих завдань з використанням сучасних інформаційних технологій, роботи з базами бібліографічних, статистичних та інших видів даних, що використовується, зокрема, при виконанні контрольної (домашньої) роботи; елементи технологій дистанційного навчання з використанням засобів комп'ютерної техніки, телекомунікацій та веб-технологій. Форми навчання: очна, дистанційна, змішана
Пререквізити	Знання з фізики, вищої математики, англійської мови, комп'ютерних технологій в електроніці, теоретичних основ електротехніки і фізики малорозмірних ефектів.

Пореквізити	Знання з цифрової мікро- та наносистемної техніки, автоматизованого проєктування пристроїв мікро- та наноелектронної техніки і прикладної оптоелектроніки. Знання можуть бути використані під час написання бакалаврської та магістерської роботи, а також для подальшого вдосконалення протягом життя
Інформаційне забезпечення з фонду та репозитарію НТБ НАУ	Науково-технічна бібліотека НАУ: 1. Находкін М.Г. Фізичні основи мікро- та наноелектроніки: підручник; МОН України; КНУ, 2005. – 432 с. 2. Поплавко Ю.М. Нанофізика, наноматеріали, наноелектроніка: навч. пос.; МОН України, НТУУ «КПІ», 2012. – 300 с. 3. Назаров О.М. Наноструктури та нанотехнології: навч. пос.; МОН України, НАУ, 2012. – 248 с.
Локація та матеріально-технічне забезпечення	Спеціалізовані аудиторії та лабораторія, оснащені комп'ютерною та інтерактивною технікою. Електронні навчальні посібники,
Семестровий контроль, екзаменаційна методика	Контрольні заходи з дисципліни проводяться у формі: -поточної перевірки знань та вмінь і захисту лаб.роб. ; -модульного контролю; -диференційного заліку у третьому семестрі, у формі, затвердженій рішенням кафедри. Детальна інформація, щодо методології оцінювання навчальних досягнень міститься в робочій програмі навчальної дисципліни. На першому занятті студентам пояснюють специфіку оцінювання визначеної дисципліни. Із загальними положення рейтингової системи оцінювання набутих студентом знань та вмінь можна ознайомитись за посиланням http://kafelec.nau.edu.ua/Materialu/Correspondence%20of%20scores%20on%20the%20national%20scale.pdf
Кафедра	Електроніки, робототехніки і технологій моніторингу та Інтернету речей (ЕРМІТ)
Факультет	Аеронавігації, електроніки та телекомунікацій (ФАЕТ)
Викладач(і)	 МЕЛЬНИК ОЛЕКСАНДР СТЕПАНОВИЧ Посада: доцент Науковий ступінь: кандидат технічних наук Профіль викладача: http://kafelec.nau.edu.ua/sklad_melnyk-ukr.html Тел.: +380672130308 E-mail: oleksandr.melnyk@npp.nau.edu.ua Робоче місце: 3.407
Оригінальність навчальної дисципліни	Авторський курс розроблений на основі україномовних та англomовних джерел.
Лінк на дисципліну	https://classroom.google.com/c/MzlwMTUwMjYzMTMx?cjc=3nyo73e