

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

Повна назва навчальної дисципліни	Матеріалознавство наноелектроніки
Повна офіційна назва закладу вищої освіти	Сумський державний університет
Повна назва структурного підрозділу	Факультет електроніки та інформаційних технологій. Кафедра електроніки, загальної та прикладної фізики
Розробник(и)	Шумакова Наталія Іванівна
Рівень вищої освіти	Другий рівень вищої освіти, НРК – 7 рівень, QF-LLL – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл
Семестр вивчення навчальної дисципліни	7 тижнів протягом 3-го семестру
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг становить 5 кредитів ЄКТС, 150 годин, з яких аудиторних 32 (16 лекційних, 16 практичних). Самостійних годин 118 годин.
Мова викладання	Українська

2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі

Статус дисципліни	Вибіркова навчальна дисципліна для освітньої програми "Електронні інформаційні системи"
Передумови для вивчення дисципліни	Передумови для вивчення відсутні
Додаткові умови	Додаткові умови відсутні
Обмеження	Обмеження відсутні

3. Мета навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є вивчення теоретичних понять в області наноматеріалів, властивостей наноматеріалів та можливостей і методів застосування нанотехнологій у сучасній електроніці.

4. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1 Класифікація наноматеріалів. Методи формування наноструктур. Методи отримання наночастинок. Розділ їх на дві великі групи за типом формування наноструктур.
Тема 2 Золь-гель метод. Золі, гелі, процес утворення гелів в результаті коагуляції золів. Унікальні властивості та застосування аерогелів в космічній промисловості. Типи міцелярних систем. Синтез в обернених міцелах.

<p>Тема 3 Композитні матеріали.</p> <p>Основні сфери застосування композитних матеріалів. Фізико-хімічні властивості модифікованих поверхонь. Застосування в електроніці, космічній та військовій промисловості.</p>
<p>Тема 4 Синтез плівок методом Ленгмюра-Блоджетт.</p> <p>Історія відкриття ленгмюрівських плівок. Молекули русалки.</p>
<p>Тема 5 Біоматеріали, їх функції та вимоги до них.</p> <p>Класифікація біоматеріалів. Застосування біоматеріалів у медицині. Використання наноматеріалів в електроніці, оптоелектроніці та приладобудуванні.</p>
<p>Тема 6 Порошкова металургія отримання наноматеріалів.</p> <p>Властивості та методи отримання аморфних матеріалів.</p>

5. Очікувані результати навчання навчальної дисципліни

Після успішного вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти зможе:

РН1	Застосовувати знання стосовно наноматеріалів в електроніці, оптоелектроніці та приладобудуванні які використовуються та розробляються у наноелектроніці для конкретних задач мікро- і наноелектроніки, клінічної медицини тощо.
РН2	Застосовувати знання стосовно фізичних процесів, що виникають при взаємодії нанокластерів, нанокompозитних матеріалів та наноструктур.

7. Види навчальних занять та навчальної діяльності

7.1 Види навчальних занять

<p>Тема 1. Класифікація наноматеріалів. Методи формування наноструктур.</p> <p>Лк1 "Класифікація наноматеріалів. Методи отримання та застосування наноматеріалів." (денна) Підходи «зверху – вниз» та «знизу – вгору». Фізичні методи отримання магнітних наночастинок.</p>
<p>Тема 2. Золь-гель метод.</p> <p>Лк2 "Золі, гелі, процес утворення гелів в результаті коагуляції золів." (денна) Унікальні властивості та застосування аерогелів.</p>
<p>Пр1 "Міцели. Типи міцелярних систем. Синтез в обернених міцелах." (денна) Структура міцели. Типи міцелярних систем. Застосування міцелярних розчинів в побуті і промисловості.</p>
<p>Пр2 "Застосування гелів." (денна) Унікальні властивості та застосування аерогелів в космічній промисловості. Структура та процес утворення гелів.</p>

Тема 3. Композитні матеріали.
Лк3 "Методи виготовлення композитних матеріалів." (денна) Класифікація композитних матеріалів. Основні сфери застосування композитних матеріалів.
Пр4 "Модифіковані поверхні." (денна) Фізико-хімічні властивості модифікованих поверхонь. Застосування в електроніці, космічній та військовій промисловості.
Тема 4. Синтез плівок методом Ленгмюра-Блоджетт.
Лк4 "Історія відкриття ленгмюрівських плівок. Метод нанесення плівок на підкладку." (денна) Загальна інформація про ленгмюрівські плівки, методи нанесення. Молекули-русалки.
Лк5 "Синтез в плівках Ленгмюра-Блоджетт." (денна) Фактори, що впливають на якість плівок Ленгмюра-Блоджетт. Властивості плівок ЛБ
Пр5 "Застосування плівок ЛБ у приладобудуванні." (денна) Застосування плівок Ленгмюра -Блоджетт в електроніці та приладобудування.
Тема 5. Біоматеріали, їх функції та вимоги до них.
Лк6 "Застосування наноматеріалів." (денна) Використання наноматеріалів в електроніці, оптоелектроніці та приладобудуванні.
Лк7 "Класифікація біоматеріалів. Застосування біоматеріалів у медицині." (денна) Класифікація біоматеріалів за їх дією на живий організм. Загальні вимоги до біоматеріалів.
Пр6 "Застосування наноматеріалів." (денна) Застосування наноматеріалів в електроніці та комп'ютерній техніці. Медичні нанороботи.
Тема 6. Порошкова металургія отримання наноматеріалів.
Лк8 "Методи отримання наноматеріалів." (денна) Пористі наноматеріали й наноматеріали зі спеціальними фізикохімічними властивостями.
Пр7 "Галузі застосування наноматеріалів." (денна) Практичні результати нанотехнології галузі наноелектроніки та інформаційних технологій.
Пр8 "Області застосування наноматеріалів." (денна) Області застосування наноматеріалів у хімічній промисловості, біології й медицині, в області охорони навколишнього середовища.

7.2 Види навчальної діяльності

НД1	Підготовка до лекцій
НД2	Виконання практичних завдань
НД3	Конспектування
НД4	Підготовка до семінарського заняття
НД5	Підготовка до атестації
НД6	Підготовка та презентація доповіді

8. Методи викладання, навчання

Дисципліна передбачає навчання через:

МН1	Лекції-дискусії
МН2	Метод ілюстрацій

9. Методи та критерії оцінювання

9.1. Критерії оцінювання

Визначення	Чотирибальна національна шкала оцінювання	Рейтингова бальна шкала оцінювання
Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	5 (відмінно)	$90 \leq RD \leq 100$
Вище середнього рівня з кількома помилками	4 (добре)	$82 \leq RD < 89$
Загалом правильна робота з певною кількістю помилок	4 (добре)	$74 \leq RD < 81$
Непогано, але зі значною кількістю недоліків	3 (задовільно)	$64 \leq RD < 73$
Виконання задовольняє мінімальні критерії	3 (задовільно)	$60 \leq RD < 63$
Можливе повторне складання	2 (незадовільно)	$35 \leq RD < 59$
Необхідний повторний курс з навчальної дисципліни	2 (незадовільно)	$0 \leq RD < 34$

9.2 Методи поточного формативного оцінювання

МФО1	Настанови викладача в процесі виконання практичних завдань
------	--

9.3 Методи підсумкового сумативного оцінювання

МСО1	Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)
МСО2	Звіт за результатами виконання практичних робіт
МСО3	Підсумковий контроль: екзамен

Контрольні заходи:

3 семестр		100 балів
МСО1. Поточні контрольні роботи (проміжний модульний контроль)		20
		20
МСО2. Звіт за результатами виконання практичних робіт		40
	4x10	40
МСО3. Підсумковий контроль: екзамен		40
		40

Контрольні заходи в особливому випадку:

10. Ресурсне забезпечення навчальної дисципліни

10.1 Засоби навчання

ЗН1	Бібліотечні фонди
ЗН2	Проекційна апаратура
ЗН3	Технічні засоби (кінофільми, радіо- і телепередачі, звуко- і відеозаписи та ін.)

10.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література	
1	Багдасарян А. А. Основи наноелектроніки : навчальний посібник / А. А. Багдасарян. – Суми : Сумський державний університет, 2019. – 133 с.
Допоміжна література	
1	1. Проценко І. Ю. Наноматеріали і нанотехнології в електроніці : підручник / І. Ю. Проценко, Н. І. Шумакова. – Суми : Сумський державний університет, 2017. – 151 с.
2	1. Азаренков М.О., Неклюдов І.М., Береснев В.М., Наноматеріали і нанотехнології. –Навчальний посібник Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2014. – 315 с.