МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
Факультет енергетики і комп'ютерних технологій
Кафедра вищої математики і фізики

СИЛАБУС
з навчальної дисципліни
«ФІЗИЧНІ ОСНОВИ НАНОЕЛЕКТРОНІКИ»
(http://op.tsatu.edu.ua/)

Викладач (і)	к.т.н., ст. викладач Дяденчук Альона Федорівна http://www.tsatu.edu.ua/vmf/people/djadenchuk-alona-fedorivna/
Кількість кредитів	3
Загальна кількість годин	90

Загальний опис навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни «Фізичні основи наноелектроніки» є набуття здобувачами вищої освіти знань про наноматеріали і наноструктури, основні їх фізичні властивості, методи отримання і дослідження, сучасні області їх застосування; формування у здобувачів вищої освіти базових знань із фізичних основ і процесів, напрямків розвитку, принципів і методів сучасної наноелектроніки, фізичних властивостей і технології систем зі зниженою розмірністю.

Завданнями дисципліни є набуття знань, навиків і умінь здобувачами вищої освіти про наноматеріали і наноструктури, основні їх фізичні властивості, методи отримання і дослідження, сучасні області їх застосування; ознайомлення з новими електричними й оптичними явищами, що виникають в напівпровідникових приладах, в яких розміри робочих шарів знаходяться у нанометровому діапазоні або використовуються наноструктуровані матеріали, чи матеріали, що мають нанокристалічні включення; надання здобувачам вмщої освіти знань по сучасній елементній базі наноелектронними пристроями та приладами, що застосовують в мікронаносистемній техніці

За **результатами вивчення** дисципліни «Фізичні основи наноелектроніки» здобувачі вищої освіти повинні

знати: класифікацію наноматеріалів і типів наностуктур, фізико-хімічні властивості, прикладні аспекти використання функціональних наноматеріалів, що сприятиме розвитку логічного і аналітичного мислення; технологію отримання нанорозмірних матеріалів, нові фізичні явища, які спостерігаються в квантоворозмірних структурах; основні питання фізики низькорозмірних напівпровідників; основні сучасні досягнення фізики напівпровідників та їх застосування у різних галузях науки, виробництва та повсякденного життя; основні відомості з практичного використання квантоворозмірних структур в сучасних приладах оптоелектроніки;

вміти: застосовувати на практиці фізичні методи для опису властивостей низькорозмірних напівпровідників; використовувати нові методи діагностики структури напівпровідникових матеріалів та їх фізичних властивостей з урахуванням розвитку експериментальної бази і нових потреб нанотехнологій; використовувати базові знання з фізики наноматеріалів для вирішення практичних задач.

Орієнтовний перелік тем лекцій

1. Основні поняття та визначення нанотехнологій. Відомості про наноматеріали, їх види та групи.
2. Технології отримання наноматеріалів.
3. Напівпровідникові наноструктури та нанорозмірні гетероструктури.

4. Використання наноматеріалів та нанотехнологій у мікроелектроніці, фотоніці та енергетиці.
5. Застосування гетеропереходів в електроніці.
6. Нановимірні системи й оптоелектроніка.

Орієнтовний перелік тем практичних занять

1. Типи нанокристалічних матеріалів. Фізичні основи формування наноструктур.
2. Принципи класифікації наноматеріалів та їх властивості.
3. Практика створення та перспективи використання інструментальних матеріалів з наноструктурою.
4. Технології створення нанорозмірних структур кремнію-на-ізоляторі.
5. Вуглецеві наноматеріали – матеріали з нанорозмірними ефектами та властивостями.
6. Нанокластери. Фулерени. Металеві нанокластери. Металеві наночастинки.
7. Фізичні особливості транзисторів повного збіднення, багатозатворні транзистори, нанодротові транзистори.
8. Селективно-легований гетероперехід. Транзистор з надвисокою рухливістю (HEMT). Надгратки.
9. Головні елементи інтегральних схем і їх енергетичні діаграми.
10. Фізичні особливості транзисторів повного збіднення, багатозатворні транзистори, нанодротові транзистори.
11. Польовий транзистор на основі графену з балістичним перенесенням заряду.
12. Квантово-розмірні транзистори й особливості їх роботи.

Політика курсу

✓ Відвідування занять є обов’язковим компонентом оцінювання. За пропуски занять без поважної причини здобувач вищої освіти буде неатестований з даної дисципліни. Усі пропущені заняття мають бути відпрацьовані під час консультацій або на Освітньому порталі університеті.

✓ Через об’єктивні причини (наприклад, карантин, хвороба, участь у конференції, науковому проекті, міжнародному стажуванні) навчання може відбуватись в on-line формі на Освітньому порталі ТДАТУ з використанням системи Moodle або за посередництва інших інформаційно-комунікаційних платформ чи технологій за погодженням із викладачем курсу.

✓ Списування під час виконання контрольних заходів, екзамену заборонені, зокрема із використанням мобільних гаджетів, комунікаційних засобів тощо.

✓ Презентації та виступи мають бути авторськими (оригінальними).

✓ Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися академічної етики: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність, дбайливо ставитись до обладнання та книжкового фонду ТДАТУ, виконувати графік освітнього процесу.

Рекомендована література

1. Заячук Д.М., Нанотехнології і наноструктури. Львів : Вид-во «Львівська політехніка», 2009. 580 с.

2. Ткач О. П. Наноматеріали і нанотехнології в приладобудуванні. Суми : Вид-во «СумДУ», 2014. 127 с.

3. Проценко І. Ю., Шумакова Н. І. Основи матеріалознавства наноелектроніки. Суми : Вид-во «СумДУ», 2004. 108 с.

В.о. завідувача кафедри ВМФ _____ **Наталя ДЬОМІНА**
(підпис)