

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА»**

Факультет природничих наук

Кафедра хімії

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МАТЕРІАЛИ СУЧАСНОЇ ЕЛЕКТРОНІКИ**

Освітня програма бакалавра

Спеціальність 102 Хімія

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “25” серпня 2020 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Результати навчання (компетентності)
5. Організація навчання курсу
6. Система оцінювання курсу
7. Політика курсу
8. Рекомендована література

| 1. Загальна інформація | |
|---|--|
| Назва дисципліни | Матеріали сучасної електроніки |
| Викладач (-і) | Професор Шийчук Олександр Васильович доцент Татарчук Тетяна Романівна |
| Контактний телефон викладача | 0991975181 0684632435 |
| Е-mail викладача | szyjczuk@utp.edu.pl |
| Формат дисципліни | Лекції, практичні заняття, самостійна робота |
| Обсяг дисципліни | 3 кредити, 90 годин |
| Посилання на сайт дистанційного навчання | https://d-learn.pnu.edu.ua |
| Консультації | |
| 2. Анотація до курсу | |
| Дисципліна «Матеріали сучасної електроніки» вивчається студентами спеціальності «Хімія» на четвертому курсі бакалаврату у сьомому семестрі. Предмет спрямований на ознайомлення студентів з технологіями матеріалів для електронної техніки, а також напрямками розвитку електроніки. | |
| 3. Мета та цілі курсу | |
| Пояснити функціонування напівпровідникових елементів сучасної електроніки, ознайомити з основними трендами мініатюризації, представити вимоги до відповідних матеріалів. Представити технологічні основи нанесення упорядкованих шарів, охарактеризувати пристрої для вакуумного і магнетронного напилення, епітаксії молекулярних шарів. Ознайомити з основами фотолітографії, молекулярною структурою і технологічними особливостями основних типів фоторезистів, а також пост-оптичними технологіями. Ознайомити з технологією Metal-Organic CVD. | |
| 4. Результати навчання (компетентності) | |
| <p>Загальні компетентності (ЗК): ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК7. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).</p> <p>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК): СК2. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії. СК10. Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.</p> <p>Програмні результати навчання (ПРН): ПРН1. Розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії. ПРН5. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин. ПРН6. Розуміти періодичний закон та періодичну систему елементів, описувати, пояснювати та передбачати властивості хімічних елементів та сполук на їх основі. ПРН8. Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади.</p> | |
| 5. Організація навчання курсу | |
| Обсяг курсу | |
| Вид заняття | Загальна кількість годин |
| Лекції | 20 |
| Практичні заняття | 10 |
| Самостійна робота | 60 |

| Ознаки курсу | | | | | |
|--|--|------------------------|---|-----------------------------|---------------------|
| Семестр | Спеціальність | Курс (рік навчання) | | Нормативний / Вибірковий | |
| сьомий | 102 «Хімія» | четвертий | | вибірковий | |
| Тематика курсу | | | | | |
| Тема, план | Форма заняття | Літера тура | Завдання, год | Вага оцінки | Термін виконання |
| Змістовий модуль 1. Тема 1. Функціонування напівпровідникових пристроїв | Лекція, практичне зан. | [1 – 8] | 2 год; 2 год; Самостійна робота: 8 год | Максимальна оцінка – 5 б | згідно розкладу |
| Тема 2. Будова і дефекти кристалічних матеріалів. | Лекція, практичне зан. | [1 – 8] | 2 год; 2 год; Самостійна робота: 8 год | Максимальна оцінка – 5 б | згідно розкладу |
| Тема 3. Вирощування монокристалів за методами Чохральського і плаваючої зони. | Лекція | [1 – 8] | 2 год Самостійна робота: 4 год | Максимальна оцінка – 5 б | згідно розкладу |
| Тема 4. Технологія дифузійного допування. Будова і функціонування імплантера. | Лекція | [1 – 8] | 2 год Самостійна робота: 4 год | Максимальна оцінка – 5 б | згідно розкладу |
| Тема 5. Основи фотолітографії. Властивості фоторезистів. | Лекція, практичне зан. | [1 – 8] | 2 год; 2 год; Самостійна робота: 8 год | Максимальна оцінка – 5 б | згідно розкладу |
| Тема 6. Тренди мініатюризації. Пост-оптична літографія. | Лекція | [1 – 8] | 2 год Самостійна робота: 4 год | Максимальна оцінка – 5 б | згідно розкладу |
| Тема 7. Технології нанесення і травлення провідників | Лекція | [1 – 8] | 2 год Самостійна робота: 4 год | Максимальна оцінка – 5 б | згідно розкладу |
| Змістовий модуль 2. Тема 1. Монітори: плазмові і електролюмінесцентні. | Лекція | [1 – 8] | 1 год Самостійна робота: 2 год | Максимальна оцінка – 5 б | згідно розкладу |
| Тема 2. Рідинно-кристалічні індикатори: TN, VA, IPS. | Лекція, практичне зан. | [1 – 8] | 1 год; 2 год; Самостійна робота: 6 год | Максимальна оцінка – 5 б | згідно розкладу |
| Тема 3. Світлодіодні пристрої, технологія OLED. | Лекція | [1 – 8] | 2 год Самостійна робота: 4 год | Максимальна оцінка – 5 б | згідно розкладу |
| Тема 4. Матеріали для сонячної енергетики. | Лекція, практичне зан. | [1 – 8] | 2 год; 2 год; Самостійна робота: 8 год | Максимальна оцінка – 5 б | згідно розкладу |
| 6. Система оцінювання курсу | | | | | |
| Загальна система оцінювання курсу | Екзамен: максимальна оцінка – 100 балів. Допуск – 50 балів. Екзаменаційна робота – 50 балів (у вигляді тестування) | | | | |
| Умови допуску до підсумкового контролю | Робота на лекціях, доповіді, реферати. Відвідування більше 50% лекційних занять. | | | | |
| 7. Політика курсу | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Неприпустимі списування, студент повинен вільно володіти матеріалом. • Лекційні заняття не відпрацьовуються, але знання лекційного матеріалу обов'язкове. | | | | | |

- Якщо студент пропустив більше 50% лекційних занять, він повинен пройти тестування на сайті дистанційного навчання і тільки тоді буде допущений до складання екзамену.

8. Рекомендована література

1. Springer Handbook of Electronic and Photonic Materials. Kasap, Safa, Capper, Peter (Eds.). Springer, 2007.
2. Charles A. Harper. Electronic Materials and Processes Handbook, Third Edition. McGraw-Hill, 2004.
3. Chris A. Mack, Fundamental Principles of Optical Lithography: The Science of Microfabrication, John Wiley & Sons, 2007.
4. Handbook of Visual Display Technology. Janglin Chen, Wayne Cranton, Mark Fihn, (Eds.), Springer, 2012.
5. Robert H. Chen. Liquid Crystal Displays: Fundamental Physics and Technology. Wiley, 2011.
6. Handbook of Crystal Growth, 2nd Edition, Thomas F. Kuech (Ed.), Elsevier, 2015.
7. Handbook of Photovoltaics, Augustin McEvoy, Tom Markvart, Luis Castañer (Eds.). Academic Press, 2012.
8. Handbook of Organic Light-Emitting Diodes. Chihaya Adachi, Reiji Hattori, Hironori Kaji, Takatoshi Tsujimura (Eds.). Springer, 2020.

Викладач _____ О.В. Шийчук

_____ **Т.Р. Татарчук**