

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**Кафедра**

мікро- та наноелектроніки  
(найменування кафедри)

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ОСНОВИ ФІЗИКИ МЕТАЛІВ**

(назва навчальної дисципліни)

Освітня програма:

Якість, стандартизація та сертифікація  
(назва освітньої програми)

Спеціальність:

152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка  
(найменування спеціальності)

Галузь знань:

15 Автоматизація та приладобудування  
(найменування галузі знань)

Ступінь вищої освіти:

бакалавр  
(назва ступеня вищої освіти)

Затверджено на засіданні кафедри  
мікро-та наноелектроніки  
(найменування кафедри)

Протокол №1 від 17.08.2021 р.

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	<b>Основи фізики металів</b> Навчальна дисципліна вибіркової компоненти
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський) рівень
<b>Викладач</b>	Погосов В.В., д.фіз.-матем.н., професор, завідувач кафедри мікро- та наноелектроніки
<b>Контактна інформація викладача</b>	7646733, телефон викладача 0957717794, e-mail: <a href="mailto:vpogosov@zntu.edu.ua">vpogosov@zntu.edu.ua</a>
<b>Час і місце проведення навчальної дисципліни</b>	Згідно до розкладу занять
<b>Обсяг дисципліни</b>	<b>Кількість годин</b> – загальний обсяг 135 годин <b>кредитів</b> – 4,5 кредитів ЄКТС: 30 годин лекційних, 30 годин практичних занять, 14 годин лабораторних робіт, 61 година самостійна робота, <b>вид контролю</b> - екзамен
<b>Консультації</b>	Згідно з графіком консультацій <a href="https://zp.edu.ua/kafedra-mikro-ta-nanoelektroniki">https://zp.edu.ua/kafedra-mikro-ta-nanoelektroniki</a>
<b>2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни</b>	
<p><b>Пререквізити</b> ОК 02 «Вища математика», ОК 03 «Фізика», ОК 09 «Фізична хімія», ОК 12 «Основи метрології та інформаційно-вимірювальної техніки»,</p> <p><b>Постреквізити</b> ВК 17 «Діелектрична спектроскопія», ВК 19 «Основи магнітометрії конструкційних матеріалів», ВК 27 «Магнітні вимірювання».</p>	
<b>3. Характеристика навчальної дисципліни</b>	
<p>Основи фізики металів – розділ фізики, який вивчає фізичні властивості і структуру твердого тіла, вивчає атомно-кристалічну, дефектну і гетерофазну структури металів і сплавів, їх фізико-хімічні властивості; вивчає також процеси, що мають місце у металах і сплавах за їх отримання, що є теоретичною основою металознавства; викладаються сучасні методи опису електронних властивостей металічних систем; слухачі ознайомлюються з основними поняттями класичних теорій Друде та Зоммерфельда; розглядаються магнітні властивості, кінетичні явища і квантові ефекти, етапи розвитку надпровідності та нанотехнологій. Ці властивості можна пояснити, спираючись на фізичні моделі твердих металів. Основи фізики металів - наукова база для фізичного металознавства. Вивчення навчальної дисципліни «Основи фізики металів» дозволить студентові здійснити концептуальний виклад мети, змісту, методів дослідження, які забезпечують отримання максимально об'єктивної, точної, систематизованої інформації про процеси та явища.</p> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати</p> <p><b>загальні компетентності:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ К01. Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях;</li> <li>❖ К02. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;</li> <li>❖ К04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;</li> <li>❖ К05. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел;</li> <li>❖ К08. Здатність вчитися, здобувати нові знання, уміння, у тому числі в галузі, відмінній від професійної;</li> </ul> <p><b>фахові компетентності:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ К13. Здатність проводити аналіз складових похибки за їх суттєвими ознаками, оперувати складовими похибки / невизначеності у відповідності з моделями вимірювання.</li> <li>❖ К15. Здатність, виходячи з вимірювальної задачі, пояснювати та описувати принципи побудови обчислювальних компонент засобів вимірювальної техніки.</li> <li>❖ К21. Здатність до здійснення налагодження і дослідної перевірки окремих видів</li> </ul>	

приладів в лабораторних умовах і на об'єктах.

**Очікувані програмні результати навчання:**

- ПР02. Знати і розуміти основні поняття метрології, теорії вимірювань, математичного та комп'ютерного моделювання, сучасні методи обробки та оцінювання точності вимірювального експерименту;
- ПР03. Розуміти широкий міждисциплінарний контекст спеціальності, її місце в теорії пізнання і оцінювання об'єктів і явищ.
- ПР08. Вміти організовувати та проводити вимірювання, технічний контроль і випробування.
- ПР09. Розуміти застосовуванні методики та методи аналізу, проєктування і дослідження, а також обмежень їх використання.
- ПР12. Знати та розуміти сучасні теоретичні та експериментальні методи досліджень з оцінюванням точності отриманих результатів, в тому числі шляхом математичного моделювання.
- ПР14. Вміти організувати процедуру вимірювання, калібрування, випробувань при роботі в групі або окремо.

**4. Мета навчальної дисципліни**

Підготовка спеціалістів, що зрозуміли і засвоїли фундаментальні фізичні закономірності, які визначають властивості кристалічних і некристалічних металів і тонких плівок. Це дозволить майбутнім спеціалістам орієнтуватись та використовувати знання в різноманітних галузях техніки.

**5. Завдання вивчення дисципліни**

**Пізнавальні** – знати основи фізики металів; дефекти металів, їх електро- і теплопровідність, резонансні явища, пружні властивості тощо; методи фізичних досліджень, зв'язки між окремими розділами науки і техніки; числові значення фізичних величин; основні фізичні моделі.

**Практичні** – сформувати практичні навички самостійної роботи з літературою для пошуку інформації про окремі визначення, поняття і терміни, пояснення їх застосування в практичних ситуаціях; розв'язання теоретичних і практичних задач; вміти проводити розрахунки характеристик металів та використовувати фізичні моделі для рішення практичних задач.

**6. Зміст навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1. Кристалічні властивості металів**

Вступ. Основні етапи розвитку фізики металів. Зв'язок дисципліни з іншими розділами фізики. Останні новини за матеріалами Internet з нанотехнологій.

**Тема 1. Рівняння механічної та термодинамічної рівноваги суцільних середовищ.**

Елементи квантової механіки. Гіпотеза де Бройля. Корпускулярно-хвильовий дуалізм електронів. Одноелектронні явища у металевих наноструктурах – одноелектронний діод на металевому нанокластері.

**Тема 2. Кристалічна структура твердого тіла.**

Монокристал, полікристал. Індокси Міллера. Елементарна комірка, основні вектори трансляції. Гратки Браве. Базис. Обернена гратка та її властивості.

**Тема 3. Плавлення, та фазові діаграми металів.**

Умови переходу одних фаз в інші в залежності від якісного й кількісного складу та параметрів стану. Зображення фаз як області величин тиску та температури на діаграмі. Теорія плавлення Френкеля як критична концентрація точкових дефектів у кристалі.

**Тема 4. Класифікація, термодинаміка та механізми Шоттки і Френкеля утворення точкових дефектів.**

Джерело та стік точкових дефектів. Визначення енергії утворення вакансії та дефекта заміщення. Кластери дефектів. Види дислокацій у кристалах, вектор Бюргерса.

**Тема 5. Енергія зв'язку атомів металу.**

Схема енергетичних зон електронів у твердих тілах. Характер заповнення енергетичних зон. Тунельний ефект.

**Змістовий модуль 2. Електронні, магнітні та поверхневі властивості металів**

**Тема 6. Теплові властивості кристалічного металу.**

Експериментальна температурна залежність теплоємності. Класична теорія теплоємності. Квантові теорії теплоємності твердих тіл Ейнштейна і Дебая. Теорія теплового розширення у гармонічному й ангармонічному наближенні.

**Тема 7. Електронний газ у металах.**

Класична теорія електропровідності Друде-Лоренца. Розподіл Фермі – Дірака. Рівень Фермі електронів у металах. Квантова теорія електропровідності Зоммерфельда.

**Тема 8. Електронні стани в кристалах.**

Розв'язок рівняння Шредингера для вільних електронів у твердому тілі. Наближення Борна – Оппенгеймера, одноелектронне наближення. Хвильова функція Блоха, зони Бриллюена. Ефективна маса електронів провідності.

**Тема 9. Поверхневі властивості металів, контакт метал-вакуум.**

Поверхнева енергія і робота виходу електронів. Елементи теорії електронної густини. Теорема Хоенберга-Кона. Фотоефект та термоелектронна емісія електронів.

**Тема 10. Магнітні властивості металів.**

Магнітний момент атому. Діамагнетизм, парамагнетизм. Феромагнітні метали, термодинаміка формування доменної структури. Залежність від температури, точка Кюрі. Електронна мікроскопія, роль флуктуацій магнітного поля на вимірювання топології металевих острівців.

**Тема 11. Прості (лужні), благородні і переходні метали.**

Електронні властивості. Використання в наноелектроніці та біомедицині.

**Тема 12. Електронно-топологічний перехід Ліфшиця 2 ½ роду в монокристалах металу під дією тиску.**

Тензоемісійні ефекти у нанокластерах. Метали при екстремально високих тисках і температурах.

**7. План вивчення навчальної дисципліни**

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
1	Основні етапи розвитку фізики металів. Зв'язок дисципліни з іншими розділами фізики. Останні новини за матеріалами Internet з нанотехнологій. Гратка Браве Оптичні властивості атому водню	Лекція	2
		Практичне	2
		Лабораторна	2
2	Рівняння механічної та термодинамічної рівноваги суцільних середовищ. Елементи квантової механіки. Гратка Браве	Лекція	2
		Практичне	2
3	Кристалічна структура твердого тіла. Монокристал, полікристал. Індеси Міллера. Елементарна комірка, основні вектори трансляції. Гратки Браве. Базис. Обернена гратка та її властивості. Оптичні властивості атому водню	Лекція	2
		Практичне	2
		Лабораторна	2
4	Плавління, та фазові діаграми металів. Умови переходу одних фаз в інші в залежності від якісного й кількісного складу та параметрів стану. Зображення фаз як області величин тиску та температури на діаграмі. Теорія плавління Френкеля як критична концентрація точкових дефектів у кристалі. Особливості кришталевої структури	Лекція	2
		Практичне	2
5	Класифікація, термодинаміка та механізми Шоттки і Френкеля утворення точкових дефектів. Джерело та стік точкових	Лекція	2

	дефектів. Визначення енергії утворення вакансії та дефекта заміщення. Кластери дефектів. Види дислокацій у кристалах, вектор Бюргерса. Дефекти	Практичне Лабораторна	2 2
6	Енергія зв'язку атомів металу. Схема енергетичних зон електронів в твердих тілах. Характер заповнення енергетичних зон. Тунельний ефект. Дефекти	Лекція  Практичне	2  2
7	Теплові властивості кристалічного металу. Експериментальна температурна залежність теплоємності. Класична теорія теплоємності. Квантова теорія теплоємності твердих тіл Ейнштейна.	Лекція  Практичне Лабораторна	2 2  2
8	Квантова теорія теплоємності твердих тіл Дебая. Теорія теплового розширення у гармонічному й ангармонічному наближенні. Дефекти	Лекція  практичне	2  2
9	Електронний газ у металах. Класична теорія електропровідності Друде-Лоренца. Розподіл Фермі – Дірака. Рівень Фермі електронів в металах. Квантова теорія електропровідності Зоммерфельда. Теплові властивості кристалічного металу.	Лекція  Практичне Лабораторна	2  2 2
10	Поверхневі властивості металів, контакт метал-вакуум. Поверхнева енергія і робота виходу електронів. Елементи теорії електронної густини. Теорема Хоенберга-Кона. Фотоефект та термоелектронна емісія електронів. Теплові властивості кристалічного металу.	Лекція  практичне	2  2
11	Магнітний момент атому. Діамагнетизм, парамагнетизм. Вивчення статистики Максвелла – Больцмана	Лекція  Практичне Лабораторна	2  2 2
12	Феромагнітні метали, термодинаміка формування доменної структури. Залежність від температури, точка Кюрі. Електронна мікроскопія, роль флуктуацій магнітного поля на вимірювання топології металевих острівців. Вивчення статистики Фермі-Дірака	Лекція  Практичне	2  2
13	Прості (лужні), благородні і переходні метали. Електронні властивості. Використання в нанoeлектроніці та біомедицині. Фотоемісія Магнітні властивості металів	Лекція  Практичне Лабораторна	2  2 2
14	Електронно-топологічний перехід Ліфшиця 2 ½ роду в монокристалах металу під дією тиску. Фотоемісія	Лекція  практичне	2  2
15	Тензоемісійні ефекти у нанокластерах.	Лекція	2

	Метали при екстремально високих тисках і температурах. Фотоемісія		практичне	2
<b>8.Самостійна робота</b>				
№ тижня	Назва теми	Види СР	Кільк. годин	Контрольні заходи
1	Основні етапи розвитку фізики металів. Останні новини за матеріалами pnternet з нанотехнологій.	Опрацювання літератури, підготовка до практичного заняття і виконання лабораторних робіт	5	Останні новини за матеріалами ПерсТ та Internet з одноелектроніки в наноструктурах. Усне опитування на практичному занятті та лабораторній роботі.
2	Рівняння механічної та термодинамічної рівноваги суцільних середовищ. Елементи квантової механіки. Гіпотеза де Бройля. Корпускулярно-хвильовий дуалізм електронів. Одноелектронні явища в металевих наноструктурах – одноелектронний діод на металевому нанокластері.	Підготовка до практичного заняття, виконання лабораторної роботи та курсового проекту	5	Усне опитування на практичному занятті
3	Кристалічна структура твердого тіла. Елементарна комірka, основні вектори трансляції. Обернена ґратка та її властивості.	Підготовка до практичного заняття, виконання лабораторної роботи та курсового проекту	5	Усне опитування на практичному занятті та лабораторній роботі.
4	Плавління, та фазові діаграми металів. Зображення фаз на діаграмі. Теорія плавління Френкеля.	Підготовка до практичного заняття, виконання лабораторної роботи та курсового проекту	2	Усне опитування на практичному занятті
5	Класифікація, термодинаміка та механізми Шотткі і Френкеля утворення точкових дефектів. Види дислокацій у кристалах, вектор Бюргерса.	Підготовка до практичного заняття, виконання лабораторної роботи та курсового проекту	5	Усне опитування на практичному занятті та лабораторній роботі.
6	Енергія зв'язку атомів металу. Схема енергетичних зон електронів в твердих тілах.	Підготовка до практичного заняття, виконання лабораторної роботи та курсового проекту	5	Усне опитування на практичному занятті.
7	Теплові властивості кристалічного металу. Експериментальна температурна залежність теплоємності. Класична теорія теплоємності. Квантова теорія теплоємності твердих тіл Ейнштейна.	Підготовка до практичного заняття, виконання лабораторної роботи та курсового проекту	5	Усне опитування на практичному занятті та лабораторній роботі.
8	Квантова теорія теплоємності твердих тіл Дебая. Теорія теплового розширення у гармонічному й ангармонічному наближенні.	Підготовка до практичного заняття, виконання лабораторної роботи та курсового проекту	2	Усне опитування на практичному занятті
9	Електронний газ у металах. Класична теорія електропровідності Друде-	Підготовка до практичного заняття, виконання лабораторної роботи та курсового	2	Усне опитування на практичному занятті та лабораторній роботі.

	Лоренца. Розподіл Фермі – Дірака. Рівень Фермі електронів в металах. Квантова теорія електропровідності.	проекту		
10	Поверхневі властивості металів, контакт метал-вакуум. Поверхнева енергія і робота виходу електронів. Елементи теорії електронної густини. Теорема Хоенберга-Кона. Фотоефект та термоелектронна емісія електронів.	Підготовка до практичного заняття, виконання лабораторної роботи та курсового проекту	5	Усне опитування на практичному занятті.
11	Магнітний момент атому. Діамагнетизм, парамагнетизм.	Підготовка до практичного заняття, виконання лабораторної роботи та курсового проекту	4	Усне опитування на практичному занятті та лабораторній роботі.
12	Феромагнітні метали, термодинаміка формування доменної структури. Залежність від температури, точка Кюрі. Електронна мікроскопія, роль флуктуацій магнітного поля на вимірювання топології металевих острівців.	Підготовка до практичного заняття, виконання лабораторної роботи та курсового проекту	4	Усне опитування на практичному занятті
13	Прості (лужні), благородні і перехідні метали. Електронні властивості. Використання в нанoeлектроніці та біомедицині.	Підготовка до практичного заняття, виконання лабораторної роботи та курсового проекту	4	Усне опитування на практичному занятті та лабораторній роботі.
14	Електронно-топологічний перехід Ліфшиця $2 \frac{1}{2}$ роду в монокристалах металу під дією тиску. Тензоемісійні ефекти у нанокластерах. Метали при екстремально високих тисках і температурах.	Підготовка до практичного заняття, виконання лабораторної роботи та курсового проекту	4	Усне опитування на практичному занятті.
15	Основні етапи розвитку фізики металів. Зв'язок дисципліни з іншими розділами фізики. Останні новини за матеріалами Internet з нанотехнологій.	Підготовка до практичного заняття, виконання лабораторної роботи та курсового проекту	3	Усне опитування на практичному занятті

**Консультативна допомога** студенту надається у таких формах:

- ❖ особиста зустріч викладача і студента за графіком консультацій <https://zr.edu.ua/kafedra-mikro-ta-nanoelektroniki> (кожний тиждень та за попередньою домовленістю);
- ❖ відеоконференція на платформі zoom (особиста або колективна за попередньою домовленістю).

## 9. Система та критерії оцінювання

### Система оцінювання курсу.

Оцінка знань студентів здійснюється за кредитно-модульною системою. Навчальний семестр складається з двох змістових модулів.

Для студентів денної форми навчання кожен змістовий модуль оцінюється за 100-бальною шкалою. Підсумкова оцінка визначається як середня двох контролів за перший та другий змістові модулі. Студент має право додатково скласти залік за 100-бальною шкалою. В цьому випадку підсумкова оцінка визначається як середня в цілому двох змістових модулів та заліку.

Для студентів заочної форми навчання навчальна дисципліна в цілому оцінюється за 100-бальною шкалою.

Оцінка за 100-бальною шкалою переводиться відповідно у національну шкалу («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та шкалу європейської кредитно-трансферної системи (ЄКТС – А, В, С, D, E, FX, F).

#### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
85 – 89	<b>B</b>	добре	
75 – 84	<b>C</b>		
70 – 74	<b>D</b>	задовільно	
60 – 69	<b>E</b>		
35 – 59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1 – 34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Оцінки «зараховано» заслуговує студент, який виявив повне (певне) знання навчального матеріалу, успішно (частково) виконав передбачені програмою завдання, засвоїв рекомендовану основну літературу. Оцінка «зараховано» виставляється студентам, які засвідчили системні (не системні) знання понять та принципів навчальної дисципліни і здатні до їх самостійного поповнення та оновлення (використання) під час подальшої навчальної роботи і професійної діяльності. Одночасно вони допустили певні неточності, пропуски, помилки, які зумовили некоректність окремих результатів та висновків.

Оцінка «незараховано» виставляється студентіві, який виявив значні прогалини в знаннях основного навчального матеріалу, допустив грубі помилки у виконанні передбачених програмою завдань, незнайомий з основною літературою, а також студентам, у яких відсутні знання базових положень навчальної дисципліни або їх недостатньо для продовження навчання чи початку професійної діяльності.

#### Критерії оцінювання курсу.

Для студентів денної форми навчання:

1. Курсом передбачені *практичні заняття і лабораторні роботи*.

1.1. Враховуючи активність студента на практичних заняттях та результати аудиторних контрольних робіт студент може отримати в кожному модулі максимально **20 балів**.

1.2. Якщо всі лабораторні роботи здані на оцінку „відмінно“, робіт студент може отримати в кожному модулі максимально **15 балів**.

2. За індивідуальне завдання, яке включає в себе *розв'язок та захист набору задач за варіантами*, студент може отримати в кожному модулі максимально **10 балів**, за умови демонстрації високого рівня знань і вміння їх застосовувати для аналізу існуючих проблем фізики твердого тіла.

3. По закінченню першого і другого напівсеместру проводиться рубіжні контролі у вигляді *аудиторної контрольної роботи*. Максимальна рейтингова оцінка цих видів контролю – **55 балів**.

4. За підсумками першого та другого рубіжного модульного контролю студенту формується під-

сумкова оцінка знань, яка оголошується до початку екзаменаційної сесії. Під час екзаменаційної сесії студенти, які незгодні з оцінкою за підсумками рубіжного контролю або отримали незадовільну оцінку, з'являються на **екзамен**.

Для студентів заочної форми навчання захист контрольної роботи, розв'язування задач, лабораторні роботи, усний або письмовий іспит.

#### Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота										Підсумкова
Змістовий модуль №1					Змістовий модуль №2					
ПЗ	ЛР	ІДЗ	МК	Σ	ПЗ	ЛР	ІДЗ	МК	Σ	100
20	15	10	55	100	20	15	10	55	100	

ПЗ – практичні заняття; ЛР – лабораторні роботи; ІДЗ – індивідуальне домашнє завдання; МК – модульна контрольна робота.

#### 10. Політика курсу

##### **Політика щодо академічної доброчесності.**

Складати всі проміжні та фінальні завдання самостійно без допомоги сторонніх осіб. Надавати для оцінювання лише результати власної роботи.

Не вдаватися до кроків, що можуть нечесно покращити ваші результати чи погіршити/покращити результати інших студентів.

Не публікувати відповіді на питання, що використовуються в рамках курсу для оцінювання знань студентів

##### **Політика щодо відвідування аудиторних занять (особиста присутність студента).**

Студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання семестрового індивідуального завдання. Система оцінювання орієнтована на отримання балів за активність студента, а також виконання завдань, які здатні сформулювати загальні та фахові компетентності. Самостійну роботу студент може виконати у системі дистанційного навчання (сервіс Moodle) з подальшим захистом. За об'єктивних причин (наприклад, лікарняні, стажування, мобільність, індивідуальний графік, інше) аудиторні види занять та завдань також можуть бути трансформовані в систему дистанційного навчання.

##### **Політика щодо дедлайнів.**

Студент зобов'язаний дотримуватись крайніх термінів (дата для аудиторних видів робіт або час в системі дистанційного навчання), до яких має бути виконано певне завдання. За наявності поважних причин (відповідно до інформації, яку надано деканатом) студент має право на складання індивідуального графіку вивчення окремих тем дисципліни.

##### **Політика щодо оскарження результатів контрольних заходів.**

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто. Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано, пояснивши з яким критерієм не погоджуються.

##### **Політика щодо дотримання прав та обов'язків студентів.**

Права і обов'язки студентів відображено в Положенні про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Запорізька політехніка»

<https://zp.edu.ua/normativna-baza-navchalnogo-procesu>

##### **Політика щодо конфіденційності та захисту персональних даних.**

Обмін персональними даними між викладачем і студентом в межах вивчення дисципліни, їх використання відбувається на основі закону України «Про захист персональних даних» (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2297-17#Text>). Стаття 10, п.3.