

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

Кафедра Мікро- та наноелектроніки  
(найменування кафедри)

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ОСНОВИ МАГНІТОМЕТРІЇ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ**  
(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: перший (бакалаврський)  
(назва ступеня вищої освіти)

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

Протокол №1 від 26.08.2020 р.

Запоріжжя 2020

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	ППВ 09 Основи магнітометрії конструкційних матеріалів Навчальна дисципліна вибіркового компонента циклу професійної підготовки
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський) рівень
<b>Викладач</b>	Сніжної Г.В., д.т.н., доцент, професор кафедри Мікро- і наноелектроніки
<b>Контактна інформація викладача</b>	7698367, телефон викладача 0504860966, e-mail: <a href="mailto:snow@zp.edu.ua">snow@zp.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 90 годин <b>кредитів</b> – 3 кредити ЕКТС <b>розподіл годин:</b> 14 годин лекційних, 14 годин лабораторних, 2 години - індивідуальне науково-дослідне завдання (РГЗ), 60 годин самостійна робота, <b>вид контролю</b> – залік
<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>	
<b>Пререквізити</b>	<b>Дисципліни:</b> «Матеріали мікро- та наноелектроніки», «Методи та засоби вимірювань», «Фізика твердого тіла».
<b>Постреквізити</b>	<b>Дисципліна:</b> «Мікропроцесорні пристрої керування та обробки інформації».
<b>3. Характеристика навчальної дисципліни</b>	
<p>Основи магнітометрії конструкційних матеріалів (ОМКМ) – це курс теоретично-практичного спрямування, що поєднує в собі фізику процесів, що відбувається при вимірюванні параметрів металів із практичним застосуванням у вигляді магнітометрії конструкційних матеріалів.</p> <p>Вивчення навчальної дисциплін «Основи магнітометрії конструкційних матеріалів» дозволить студентові приймати обґрунтовані рішення при випробовування властивостей сталей різних марок в постійних та змінних магнітних полях.</p> <p><b>Загальні компетентності:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях;</li> <li>- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</li> </ul> <p><b>Фахові компетентності:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- здатність проводити аналіз складових похибки за їх суттєвими ознаками, оперувати складовими похибки/невизначеності у відповідності з моделями вимірювання;</li> <li>- здатність використовувати сучасні інженерні та математичні пакети для створення моделей приладів і систем вимірювань;</li> <li>- здатність до здійснення налагодження і дослідної перевірки окремих видів приладів в лабораторних умовах і на об'єктах.</li> </ul> <p><b>Очікувані програмні результати навчання:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• здатність до здійснення налагодження і дослідної перевірки окремих видів приладів в лабораторних умовах і на об'єктах;</li> <li>• вміти встановлювати раціональну номенклатуру метрологічних характеристик засобів вимірювання для отримання результатів вимірювання з заданою точністю;</li> <li>• знати та розуміти сучасні теоретичні та експериментальні методи досліджень з оцінюванням точності отриманих результатів;</li> </ul>	

- вмiги організувати процедуру вимiрювання, калiбрування, випробувань при роботi в групi або окремо;
- здатнiсть організувати незалежний контроль вiдповiдностi продукцiї встановленим вимогам, здiйснювати менеджмент (контролю якостi) через вiддiли технiчного контролю.

#### 4. Мета вивчення навчальної дисциплiни

формування у студентiв системних знань з теорiї та практики магнiтометрiї конструкцiйних матерiалiв, що дозволить працювати по напрямку випробовування властивостей сталей рiзних марок в постiйних та змiнних магнiтних полях та виконувати магнiтометричний контроль та прогнозування фiзичних, механiчних та корозійних властивостей аустенiтних сталей.

#### 5. Завдання вивчення дисциплiни

**Пiзнавальнi** – є освоєння фiзики явищ, що вiдбуваються при вимiрюванні магнiтних параметрiв, у процесi виготовлення конструкцiй i подальшiї експлуатацiї виробiв з цих матерiалiв.

**Практичнi** – сформуванi практичнi навички дослiдження шляхом опанування сучасних магнiтометричних методiв з метою контролю та прогнозування механiчних i службових властивостей конструкцiйних аустенiтних сталей i сплавiв.

#### 6. Змiст навчальної дисциплiни

Змiстовий модуль 1. *Магнiтнi методи контролю фiзико-механiчних характеристик металiв.*

Вступ. Мета i задачi вивчення дисциплiни, її взаємозв'язок з iншими дисциплiнами. Короткi iсторичнi вiдомостi про магнiтометрiю матерiалiв.

Тема 1. *Магнiтнi стани металiв i сплавiв.*

Класифiкацiя конструкцiйних матерiалiв. Оцiнка властивостей конструкцiйних матерiалiв. Дiамагнiтний ефект. Парамагнетизм металiв i сплавiв. Феромагнiтнi сплави. Основнi властивостi феромагнетикiв: залежнiсть магнiтної проникливостi вiд магнiтного поля, залишковий магнетизм, магнiтний гiстерезис, коерцитивна сила, точка Кюрі.

Можливiсть прогнозування механiчних i корозійних властивостей аустенiтних конструкцiйних сталей за структурно-магнiтним станом (параметр  $\chi_0$ ) аустенiту, який не мiстить або мiстить наднизьку кiлькiсть  $\alpha$ -фази ( $\delta$ -ферит,  $\alpha'$ -мартенсит). Параметр  $\chi_0$  як iнтегральна характеристика сформованого аустенiту внаслiдок рiзноманiтних факторiв (хiмiчний склад, умови виплавлення, деформацiя, термообробка та iн.).

Тема 2. *Аналіз методiв контролю фiзико-механiчних характеристик металоконструкцiй. Методи магнiтометрiї.*

Основнi причини аварiй та вiдмов стали: корозійнi пошкодження металу конструкцiї, брак будiвельно-монтажних робiт, заводський брак будiвельних матерiалiв i обладнання, механiчнi пошкодження, порушення правил технологiї експлуатацiї та стихiйнi лиха. Методи магнiтометрiї. Порiвняльнiй аналіз областей застосування.

Методи магнiтного контролю: за значенням коерцитивної сили, за залишковою намагнiченiстю, метод магнiтних шумiв, магнiтометричний (метод магнiтної пам'ятi), феритометрiя. Застосування магнiтометричного методу для визначення напружень в металi.

Методика визначення питомої парамагнiтної сприйнятливостi  $\chi_0$  аустенiту та низького вмісту  $P_\alpha$  феромагнiтної  $\alpha$ -фази.

Тема 3. *Апаратура для магнiтних вимiрювань.*

Принцип роботи та основнi вузли вiбрацiйного магнетометра. Фiзичнi основи квантової магнiтометрії. Квантування магнiтного потоку. ПС СКВiД-магнiтометр (ПС – постiйного струму, SQUID - superconducting quantum interference device): конструкцiя i принцип дiї. Загальна експериментальна схема ПС СКВiД-магнiтометра. Крiостат. Крiогенна вставка. Методи вимiрювання магнiтного моменту. ВЧ СКВiД-магнiтометр.

Магнітометрична установка типу терезів Фарадея для визначення парамагнітної питомої магнітної сприйнятливості і низького вмісту  $\alpha$ -фази аустенітних конструкційних сталей.

Тема 4. *Вимірювання питомих електромагнітних втрат. Вимірювання динамічної кривої намагнічування.*

Особливості поведінки феромагнітних матеріалів в змінних магнітних полях. Основні магнітні характеристики феромагнітних матеріалів, в змінних магнітних полях: динамічна крива індукції; динамічна петля гістерезису; амплітудна (повна) пружна і в'язка магнітна проникність; реальна динамічна петля гістерезису і еквівалентна їй за площею еліптична петля. Причини і механізми магнітного гістерезису. Зв'язок електромагнітних втрат енергії із статичною і динамічною петлями магнітного гістерезису.

Доменна структура і процеси динамічного перемагнічування у анізотропних електротехнічних сталях. Загальні уявлення про структуру електромагнітних втрат енергії у матеріалах, які підвергаються дії змінних магнітних полів. Залежність питомих втрат енергії у анізотропних електротехнічних сталях від амплітуди магнітної індукції і частоти перемагнічування.

Змістовий модуль 2. *Залежність механічних, корозійних властивостей від магнітного стану матеріалу.*

Тема 5. *Магнітний стан аустенітної матриці і механічні властивості конструкційних сталей.*

Вплив магнітного стану аустенітної матриці на механічні властивості аустенітних хромонікелевих сталей (АіSі321). Зв'язок умовної границі текучості  $\sigma_{02}$ , тимчасового опору розриву  $\sigma_b$  відносно подовження  $\sigma$ , показника пластичності  $\Pi$ , показника опору деформації Мартенса – Вомса ( $\Pi_1$ ) і питомої магнітної сприйнятливості  $\chi_0$  аустеніту і вмісту  $P_\alpha$   $\delta$ -фериту сталі АіSі321. Залежність ударної в'язкості КСВ, ударно-абразивної зносостійкості  $K$ , відносного видовження  $\sigma_b$  від парамагнітної питомої магнітної сприйнятливості  $\chi_0$  аустеніту високомарганцевих сталей 110Г8Л, 110Г10Л, 110Г13Л.

Тема 6. *Вимірювання статичних петель магнітного гістерезису.*

Спонтанна намагніченість і температура Кюрі. Області мимовільної намагніченості (магнітні домени) і методи їхнього спостереження. Механізм виникнення магніострикції. Види магніострикції (спонтанні магніострикційні деформації в доменах; магніострикція в області технічного намагнічування; об'ємна магніострикція в області парапроцесу; магніострикція форми). Магніострикція насичення; константи магніострикції, подовження й поперечна магніострикція. Енергія магнітної взаємодії.

Практичне застосування явища магніострикції. Методи виміру магніострикції.

Тема 7. *Залежність корозійної стійкості аустенітних сталей і сплавів від парамагнітного стану аустеніту.*

Залежність швидкості корозії та кількості  $\delta$ -фериту від питомої магнітної сприйнятливості аустеніту сталей АіSі304, АіSі321, 08Х18Н10Т. Побічний вплив вмісту  $\delta$ -фериту на корозію. Ідентифікація корозійної стійкості різних сплавів, але однієї марки аустенітних хромонікелевих сплавів (06ХН28МДТ). Магнітометрична оцінка корозійної стійкості аустенітних хромонікелевих сталей в залежності від фазового складу. Вплив окремих фаз фериту (аустеніт,  $\delta$ -ферит,  $\alpha'$ -мартенцит деформації) на швидкість корозії. Сумарний вплив цих фаз на швидкість корозії.

Заключна. *Перспективи розвитку магнітометрії для контролю і прогнозування механічних та службових властивостей конструкційних сталей.*

Розгляд питань на залік.

## **7. План вивчення навчальної дисципліни**

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
1	Магнітні стани металів і сплавів.	лекція	2
1	Визначення питомої парамагнітної сприйнятливості $\chi_0$ аустеніту та низького вмісту $P_\alpha$ феромагнітної альфа-фази	лабораторна робота	2
2	Аналіз методів контролю фізико-механічних характеристик металоконструкцій. Методи магнітометрії.	лекція	2
2	Визначення питомої парамагнітної сприйнятливості $\chi_0$ аустеніту та низького вмісту $P_\alpha$ феромагнітної альфа-фази	лабораторна робота	2
3	Апаратура для магнітних вимірювань.	лекція	2
3	Визначення числа магнетонів Бора на атом в аустенітних конструкційних сталях.	лабораторна робота	2
4	Вимірювання питомих електромагнітних втрат. Вимірювання динамічної кривої намагнічування.	лекція	2
4	Визначення числа магнетонів Бора на атом в аустенітних конструкційних сталях.	лабораторна робота	2
5	Магнітний стан аустенітної матриці і механічні властивості аустенітних сталей.	лекція	2
5	Визначення намагніченості насичення і кількості залишкового аустеніту балістичним методом.	лабораторна робота	2
6	Вимірювання статичних петель магнітного гістерезису.	лекція	2
6	Вимірювання опору термооброблених сталей на подвійному мості Томсона.	лабораторна робота	2
7	Залежність корозійної стійкості аустенітних сталей і сплавів від парамагнітного стану аустеніту.	лекція	2
7	Визначення модуля нормальної пружності на резонансній електромагнітній установці.	лабораторна робота	2

8. Самостійна робота				
№ тижня	Назва теми	Види СР	Кіл-ть годин	Контрольні заходи
1, 2	Вимірювання питомих електромагнітних втрат на гістерезис та вихрові струми ватметровим методом. Вимірювання динамічної кривої намагнічування.	Опрацювання літератури, підготовка до лабораторних робіт.	6	Усне опитування на лекціях.
3, 4	Дослідження анізотропії коерцитивної сили електротехнічної сталі з ребровою текстурою. Визначення кривої магнітної індукції.	Опрацювання літератури, підготовка до лабораторних робіт.	6	Усне опитування на лекціях, лабораторних заняттях.
5,6	Вимірювання статичних петель магнітного гістерезису. Залежність корозійної стійкості аустенітних сталей і сплавів від парамагнітного стану аустеніту.	Опрацювання літератури, індивідуальна робота.	6	Усне опитування на лекціях, лабораторних заняттях.

7	Діамагнетизм металів і сплавів. Вплив магнітного поля на орбітальний рух електрона в діамагнітних металах і сплавах.	Опрацювання конспекту лекцій, підготовка до лабораторних робіт.	6	Усне опитування на лекціях, лабораторних заняттях.
8, 9	Магнітна сприйнятливність для діамагнітних металів і сплавів. Парамагнетизм металів і сплавів. Спінова природа феромагнетизму.	Опрацювання літератури, підготовка до практичних занять, індивідуальна робота.	10	Усне опитування на лекціях, реферат.
9,10	Феромагнетизм і кристалічна гратка. Домена структура феромагнетиків і сили орбітальної взаємодії. Причини виникнення та експериментальне спостереження доменів.	Опрацювання літератури, індивідуальна робота.	6	Усне опитування на лекціях.
11,12	Механізм намагнічування феромагнітних металів і сплавів. Магніострикція феромагнетиків. Антиферомагнетизм і феримагнетизм.	Опрацювання літератури, конспекту лекцій, підготовка до лабораторних робіт.	10	Усне опитування на лекціях, лабораторних заняттях.
13,14	Вплив магнітного стану аустеніту на властивості аустеніту. Магнітний стан аустенітної матриці і механічні властивості аустенітних сталей. Залежність корозійної стійкості аустенітних сталей і сплавів від парамагнітного стану аустеніту.	Опрацювання літератури, індивідуальна робота.	6	Усне опитування на лекціях.
15	Магнітний стан аустенітної матриці і фізичні властивості аустенітних сталей.	Опрацювання конспекту лекцій, літератури, індивідуальна робота.	4	Усне опитування на лекціях, лабораторних заняттях.

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

- особиста зустріч викладача і студента за графіком консультацій (не менш ніж 2 години на тиждень або за попередньою домовленістю);

- використання системи дистанційного навчання Moodle: <https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=3576> ;

- листування за допомогою електронної пошти [snow@zp.edu.ua](mailto:snow@zp.edu.ua) (у форматі 24/7);

- відеозустріч в системі Zoom Meeting, аудіо спілкування або смс у сервісах Viber та Telegram (за графіком консультацій викладача або за домовленістю);

- сервіс Moodle <https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=3576>;

- спілкування по телефону (за графіком консультацій викладача або за домовленістю у Viber та Telegram).

## 9. Система та критерії оцінювання курсу

Оцінка знань студентів здійснюється за кредитно-модульною системою. Навчальний семестр складається з трьох змістовних модулів.

Для студентів денної форми навчання кожен змістовний модуль оцінюється за 100-бальною шкалою. Підсумкова оцінка визначається як середня двох контролів за перший та другий змістовні модулі. Студент має право додатково скласти залік за 100-бальною шкалою. В цьому випадку підсумкова оцінка визначається як середня в цілому трьох змістовних 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-трансфертної системи (ECTS –A, B, C, D, E, FX, F).

### Шкала оцінювання:

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		Для екзамену, курсової роботи/проекту, практики	Для заліку
90-100	A	відмінно	Зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	Не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Оцінка «відмінно» виставляється студентіві за повне та відмінне виконання завдання без або з незначною помилкою. Оцінка «добре» - за правильне виконання завдання але з деякими помилками. Оцінка «задовільно» – за виконання завдання в достатньому обсязі зі значною кількістю недоліків або в мінімальному обсязі. Оцінка «незадовільно» виставляється студентіві, який не виконав завдання або його обсяг недостатній та містить грубі помилки.

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 кожен змістовний модуль оцінюється за 100-бальною шкалою.

Під час контролю по першому змістовному модулю враховуються наступні види робіт та відповідні критерії:

- повнота відповіді та активність роботи студента на лабораторній роботі оцінюється до 30 балів (2 лабораторні роботи по 30 балів = 60 балів);
- індивідуальна робота за тематикою змістовного модуля – до 20 балів;
- рубіжний контроль – до 20 балів:

Під час контролю по другому змістовному модулю враховуються наступні види робіт та відповідні критерії:

- повнота відповіді та активність роботи студента на лабораторній роботі оцінюється до 20 балів (3 лабораторні роботи по 20 балів = 60 балів);
- індивідуальна робота за тематикою змістовного модуля – до 20 балів;
- рубіжний контроль – до 20 балів:

Підсумковий контроль визначається як середня двох контролів за змістовні модулі.

Якщо студент додатково складає підсумковий контроль, то оцінювання враховує

наступні критерії:

1. студент отримує два теоретичне питання, які потребують змістовної відповіді, кожне з них оцінюється від 0 до 30 балів;
  - 30-25 балів отримують студенти, які повністю розкрили сутність поняття, дали його чітке визначення або проаналізували і зробили висновок з конкретного теоретичного положення.
  - 24-20 балів отримують студенти, які правильно, але не повністю дали визначення поняття або поверхово проаналізували і зробили висновок з теоретичного положення.
  - 19-10 балів отримують студенти, які правильно, але лише частково визначили те чи інше поняття або частково проаналізували і зробили висновок з теоретичного положення.
  - 9-0 балів отримують студенти, які частково і поверхово визначили те чи інше поняття або сформулювали висновок з теоретичного положення, допустивши неточності та помилки.
2. Студент також отримує задачу, яка має продемонструвати його навички в практиці моделювання, яке оцінюється в 40 балів максимум.
  - 40-35 балів отримують студенти, які правильно зібрали схему для вимірювання, сформулювали завдання на аналіз та отримали адекватні результати;
  - 34-30 балів отримують студенти, які правильно зібрали схему для вимірювання, але отримали не точні результати;
  - 29-20 балів отримують студенти, які зробили суттєві помилки на етапі проектування, або отримали не точні результати симуляції;
  - 19-0 балів отримують студенти, які зробили суттєві помилки на етапі проектування та не отримали адекватних результатів симуляції.

В цьому випадку підсумкова оцінка визначається як середня в цілому двох змістовних модулів та додаткового підсумкового контролю (іспиту).

Для студентів заочної форми навчання навчальна дисципліна оцінюється за 100-бальною шкалою. Під час підсумкового контролю (заліку) враховуються наступні види робіт та відповідні критерії:

- правильність виконання, оформлення та повнота відповіді при захисті 5 лабораторних робіт студента оцінюється (до 50 балів всього);
- правильність виконання, оформлення та повнота відповіді при захисті 6 практичних завдань студента оцінюється (до 30 балів всього);
- правильність виконання, оформлення та повнота відповіді при захисті індивідуальної роботи студента оцінюється до 20 балів.

## 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 (<https://moodle.zp.edu.ua/course/view.php?id=3576>) 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 (сервіс Moodle).

**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 у п.7.5 Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Запорізька політехніка» ([https://zp.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Polozhennia\\_pro\\_organizatsiyu\\_osvitnoho\\_protseesu.pdf](https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Polozhennia_pro_organizatsiyu_osvitnoho_protseesu.pdf)).

**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.