

## ФІЗИКА НАПІВПРОВІДНИКІВ

**Викладач:** кандидат фіз. - мат. наук, доцент Яновський Олександр Сергійович

**Кафедра:** загальної та прикладної фізики, І корпус ЗНУ, ауд. 9

**Email:** [yanovskyas@gmail.com](mailto:yanovskyas@gmail.com)

**Телефон:** (061) 289-12-43 (кафедра), 289-12-60 (деканат)

**Інші засоби зв'язку:** Moodle (форум курсу, приватні повідомлення)

<b>Освітня програма, рівень вищої освіти</b>		Прикладна фізика; бакалавр				
<b>Статус дисципліни</b>		Дисципліни вільного вибору студента в межах Університету				
<b>Кредити ECTS</b>	5	<b>Навч. рік</b>	2024-2025 2 семестр	<b>Рік навчання - 4</b>	<b>Тижні</b>	14
<b>Кількість годин</b>	150	<b>Кількість змістових модулів<sup>1</sup></b>		14	<b>Лекційні заняття – 42 год Практичні заняття – 42 год Самостійна робота – 66 год.</b>	
<b>Вид контролю</b>	Залік					
<b>Посилання на курс в Moodle</b>			<a href="https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=2057">https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=2057</a>			
<b>Консультації:</b>			щосереди, 11.05-12.55 або за домовленістю чи ел. поштою			

## ОПИС КУРСУ

Метою курсу "Фізика напівпровідників" є вивчення основних фундаментальних розділів фізики твердого тіла, які становлять теоретичну базу технологічних процесів створення і функціонування мікроелектронних приладів.

В курсі розглядаються такі фундаментальні розділи фізики напівпровідників як елементи динаміки кристалічної ґратки (акустичні та оптичні вітки коливань хвилі в трьохмірному кристалі, фонони, статистика фононів), основи зонної теорії (рівняння Шредінгера для електронів в кристалі, хвильова функція Блоха, наближення сильно зв'язаних електронів, енергетичний спектр електронів в кристалі, ефективна маса носіїв заряду в кристалі, структура енергетичних зон), статистика носіїв заряду в напівпровідниках (функції розподілу Фермі-Дірака і Максвелла-Больцмана, розподіл Фермі-Дірака для електронів в напівпровіднику, статистика електронного та дірочного газів, концентрація рівноважних носіїв заряду), кінетичні явища, генерація і рекомбінація нерівноважних носіїв заряду в напівпровідниках, дифузія і дрейф нерівноважних носіїв заряду, контактні явища в напівпровідниках і металах, оптичні властивості напівпровідників, явища в сильних електричних полях, акусто-електронні явища, поверхневі явища в напівпровідниках. Програмою курсу передбачено виконання індивідуальних розрахункових курсових робіт за темами: розрахунок температурної залежності рівноважної концентрації носіїв заряду в напівпровіднику, розрахунок температурної залежності рухомості носіїв заряду, розрахунок температурної залежності електропровідності, розрахунок надлишкової концентрації носіїв заряду, розрахунок часу життя нерівноважних носіїв заряду, розрахунок параметрів р-п-переходу, розрахунок фотопровідності напівпровідника, а також контрольних робіт по окремим найважливішим темам. Значна увага приділяється самостійній роботі студентів..

## ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

<sup>1</sup> 1 змістовий модуль = 15 годин (0,5 кредита ECTS). Детальна формула розрахунку – в рекомендаціях.



У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких компетентностей та результатів навчання:

- ІК - Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі прикладної фізики та вищої освіти або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів наукових та практичних досліджень, проведення досліджень й здійснення інновацій;
- ЗК2 - Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- СК2 - Володіння математичним апаратом для вирішення прикладних задач наукоємного виробництва;
- СК3 - Здатність брати участь у проведенні експериментальних досліджень властивостей фізичної системи, фізичних явищ і процесів;
- СК4 - Здатність брати участь у виготовленні зразків матеріалів та об'єктів дослідження;
- СК12 - Здатність використовувати знання про фізичну природу об'єктів у роботах по створенню нових приладів, апаратури, обладнання, матеріалів і речовин, зокрема, наноматеріалів;
- ПРН2 - Показувати знання в галузі професійної діяльності, технологій та методів дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали;
- ПРН6 - Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, приладів і наукоємних технологій;
- ПРН7 - Розробляти фізичні основи створення нових приладів, апаратури, обладнання, матеріалів (включаючи наноматеріали), речовини, технологій;
- ПРН8 - Вибирати методи та інструментальні засоби проведення досліджень;
- ПРН9 - Уміння знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел;
- ПРН11 - Обговорювати та знаходити рішення проблем і завдань при виконанні науково-технічних проектів.

Окрім того, у разі успішного завершення курсу студент зможе:

- визначати різні структури композиційних матеріалів, їхні відмінні характеристики й особливості деформування та руйнування; визначальні співвідношення процесу деформування різних композиційних матеріалів і критерії їхнього руйнування; методи розв'язання крайових задач у механіці композиційних матеріалів.
- проводити науково-дослідну діяльність в галузі механіки композиційних матеріалів з використанням сучасних математичних моделей і методів.

## ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

Презентації лекцій, завдання для практичних робіт, рекомендовані підручники розміщені на платформі Moodle:

<https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=505>

## КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

Поточні контрольні заходи (тах 60 балів):

Поточний контроль передбачає такі *теоретичні* завдання:

- Усне опитування і обговорення пройденого лекційного матеріалу та рекомендованих літературних джерел, інформаційних ресурсів.
- Короткі тести або контрольні роботи за пройденим матеріалом.
- Виконання тестових завдань в системі Moodle.

Поточний контроль передбачає такі *практичні* завдання:

- Розв'язування задач або практичних завдань по темам робочої програми на практичних заняттях.
- Контрольні роботи.

Умови допуску до підсумкового контролю: обов'язкова присутність на лекційних та лабораторних заняттях; відпрацювання всіх пропущених лабораторних занять. До підсумкового семестрового контролю студент допускається, якщо з можливих 60 балів за дві атестації він набрав 35 і більше балів.

**Підсумкові контрольні заходи (max 40 балів):**

Підсумковим контрольним заходом є залік.

**Критерії оцінювання :**

Оцінювання відповіді на **теоретичні** питання здійснюється наступним чином:

до 25 балів – правильне, повне, глибоке та сучасне тлумачення питань з екзаменаційного білета, послідовний, логічний, обґрунтований, безпомилковий виклад необхідних математичних супроводжень, правильні відповіді на додаткові питання.

до 20 балів – правильне та сучасне тлумачення питань екзаменаційного білета, допущення окремих несуттєвих помилок при викладі необхідних математичних супроводжень, неповна відповідь на додаткові питання.

до 15 балів – знання та загальне розуміння питань екзаменаційного білета, спрощений виклад необхідних математичних супроводжень, невпевнені, з помилками відповіді на додаткові питання.

до 10 балів – поверхові знання питання, непослідовний виклад необхідних математичних супроводжень, допущення в ньому істотних помилок, неправильні відповіді на додаткові питання.

Оцінювання **практичного завдання (розв'язання задачі)** здійснюється наступним чином:

до 15 балів – правильне написання формул, вірний хід рішення та проміжних викладок, підстановка вихідних даних з урахуванням одиниць вимірювання, правильність проведених розрахунків до кінцевого результату, приведення одиниць вимірювання використаних величин.

до 10 балів – труднощі в обґрунтуванні застосованих формул, правильне написання формул, вірний хід рішення з проміжними викладками, підстановка вихідних даних з урахуванням одиниць вимірювання, правильність проведених розрахунків до кінцевого результату, приведення одиниць вимірювання використаних величин.

до 5 балів – написання формул з помилками, хід рішення має помилки, помилкове або відсутність числового рішення та одиниць вимірювання.

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
<b>Поточний контроль (max 60%)</b>			
Змістовий модуль I	Вид теоретичного завдання: опитування	тиждень 1	1%
	Вид практичного завдання: розрахункове завдання або задача	тиждень 1	3%

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Математичний факультет**  
**Силабус навчальної дисципліни**



Змістовий модуль 2	Вид теоретичного завдання: опитування	тиждень 2	1%
	Вид практичного завдання: задача	тиждень 2	3%
Змістовий модуль 3	Вид теоретичного завдання: опитування	тиждень 3	1%
	Вид практичного завдання: задача	тиждень 3	3%
Змістовий модуль 4	Вид теоретичного завдання: опитування	тиждень 4	1%
	Вид практичного завдання: задача	тиждень 4	3%
Змістовий модуль 5	Вид теоретичного завдання: опитування	тиждень 5	1%
	Вид практичного завдання: розрахункове завдання або задача	тиждень 5	3%
Змістовий модуль 6	Вид теоретичного завдання: опитування	тиждень 6	1%
	Вид практичного завдання: розрахункове завдання або задача	тиждень 6	3%
Змістовий модуль 7	Вид теоретичного завдання: опитування	тиждень 7	1%
	Вид практичного завдання: розрахункове завдання або задача	тиждень 7	3%
Змістовий модуль 8	Вид теоретичного завдання: опитування	тиждень 8	1%
	Вид практичного завдання: розрахункове завдання або задача	тиждень 8	3%
Змістовий модуль 9	Вид теоретичного завдання: опитування	тиждень 9	1%
	Вид практичного завдання: розрахункове завдання або задача	тиждень 9	3%
Змістовий модуль 10	Вид теоретичного завдання: опитування	тиждень 10	1%
	Вид практичного завдання: розрахункове завдання або задача	тиждень 10	3%
Змістовий модуль 11	Вид теоретичного завдання: опитування	тиждень 11	1%
	Вид практичного завдання: розрахункове завдання або задача	тиждень 11	3%
Змістовий модуль 12	Вид теоретичного завдання: опитування	тиждень 12	1%
	Вид практичного завдання: розрахункове завдання або задача	тиждень 12	3%
Змістовий модуль 13	Вид теоретичного завдання: опитування і обговорення пройденого лекційного матеріалу та рекомендованих літературних джерел, інформаційних ресурсів	тиждень 13	2%
	Вид практичного завдання: задача	тиждень 13	4%
Змістовий модуль 14	Вид теоретичного завдання: опитування, виконання тестових завдань в системі Moodle.	тиждень 14	2%
	Вид практичного завдання: підсумкова контрольна робота.	тиждень 14	4%
<b>Підсумковий контроль (max 40%)</b>			
Підсумкове теоретичне завдання: 2 теоретичних питання			25%
Підсумкове практичне завдання: задача			15%
<b>Разом</b>			<b>100%</b>

**РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ**

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Математичний факультет**  
**Силабус навчальної дисципліни**



Тиждень і вид заняття	Тема змістового модулю	Контрольний захід	Кількість балів
<b>Змістовий модуль 1</b>			
Тиждень 1 Лекція 1 Практичне заняття 1	Вступ. Динаміка кристалічної ґратки.	Загальна характеристика пружних хвиль в кристалах. Хвилі в однорідному лінійному ланцюжку. Закон дисперсії для коливань. Швидкість поширення пружних хвиль. Границі зміни та дискретність хвильового вектора. Фазова та групова швидкість. Особливості коливань атомних структур. Нормальні коливання. Повна енергія коливань атомів в однорідному лінійному ланцюгу. Хвилі в лінійному ланцюгу, який складається із атомів двох типів, що чергуються. Акустичні та оптичні вітки коливань. Хвилі в трьохмірному кристалі. Фонони. (Опитування).	1
		Розв'язування задач на динаміку ґратки.	3
<b>Змістовий модуль 2</b>			
Тиждень 2 Лекція 2 Практичне заняття 2	Основи зонної теорії.	Основні етапи перетворення рівняння Шредингера у процесі рішення задачі про поведінку електрону в кристалі у одноелектронному наближенні. Результат рішення рівняння Шредингера для електрона в кубічному кристалі в наближенні сильного зв'язку. Число станів в дозволених зонах кристалу. Структура енергетичних зон. Зони Бриллюена. Ефективна маса носіїв заряду в кристалі. Локалізовані стани у твердому тілі. (Опитування).	1
		Розв'язування задач на зонну теорію	3
<b>Змістовий модуль 3</b>			
Тиждень 3 Лекція 3 Практичне заняття 3	Статистика рівноважних вільних носіїв заряду в напівпровідниках.	Статистичний підхід до опису складних систем. Функції розподілу Фермі-Дірака і Максвелла-Больцмана. Розподіл Фермі-Дірака для електронів в напівпровіднику. Статистика електронного газу у власних напівпровідниках. Густина квантових станів у дна вільної та стелі валентної зон. Ефективна маса для густини станів. Концентрація електронів і дірок. Інтеграл Фермі. Ефективна густина станів. (Опитування).	1
		Розв'язування задач на розрахунок рівноважної концентрації	3
<b>Змістовий модуль 4</b>			

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Математичний факультет**  
**Силабус навчальної дисципліни**



Тиждень 4 Лекція 4 Практичне заняття 4	Кінетичні явища.	Кінетичне рівняння Больцмана. Зміна числа частинок в елементарному об'ємі фазового простору в результаті направленої руху вільних носіїв заряду. Зміна числа частинок в елементарному об'ємі фазового простору в результаті розсіювання. Польовий член рівняння Больцмана. Інтеграл зіткнень. Рішення кінетичного рівняння Больцмана в наближенні часу релаксації. (Опитування).	1
		Практичне завдання на рівняння Больцмана.	3
Змістовий модуль 5			
Тиждень 5 Лекція 5 Практичне заняття 5	Електропровідність напівпровідників, металів.	Механізми протікання струму у конденсованих середовищах. (Опитування).	1
		Практичне завдання на вивчення температурної залежності електропровідності.	3
Змістовий модуль 6			
Тиждень 6 Лекція 6 Практичне заняття 6	Гальваномагнітні, термоелектричні і термомагнітні явища в напівпровідниках.	Ефект Хола, ефект Гауса, ефекти Нернста-Етінггаузену. (Опитування).	1
		Практичне завдання на вивчення гальваномагнітних ефектів	3
Змістовий модуль 7			
Тиждень 7 Лекція 7 Практичне заняття 7	Генерація і рекомбінація нерівноважних носіїв заряду в напівпровідниках.	Лінійна і квадратична рекомбінації. Час життя нерівноважних носіїв заряду в напівпровідниках. Зміна надлишкової концентрації носіїв заряду при лінійній і квадратичній рекомбінації. Теорія Холла-Шоклі-Ріда. (Опитування).	1
		Розв'язування задач на ефект Хола.	3
Змістовий модуль 8			
Тиждень 8 Лекція 8 Практичне заняття 8	Дифузія і дрейф нерівноважних носіїв заряду.	Дифузія і дрейф носіїв заряду у випадку біполярної генерації. Довжина екранування. Довжина затягування. Інжекція, екстракція, акумуляція, ексклюзія носіїв заряду в напівпровіднику.. (Опитування).	1
		Виконання практичних завдань по визначенню довжини затягування.	3
Змістовий модуль 9			



**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Математичний факультет**  
**Силабус навчальної дисципліни**



Тиждень 9 Лекція 9 Практичне заняття 9	Контактні явища в напівпровідниках і металах.	Контакт метал-напівпровідник. Шар Шоттки. Теорія тонкого р-п-переходу. Границі її використання. Вольт-амперна характеристика тонко-го р-п-переходу. Склад току, який тече через р-п-перехід. (Опитування).	1
		Розв'язування задач на механіку нанокompозитів.	3
Змістовий модуль 10			
Тиждень 10 Лекція 10 Практичне заняття 10	Оптичні властивості напівпровідників.	Відбиття та поглинання світла. Коефіцієнти відбиття та поглинання світла. Спектр поглинання. Механізми поглинання світла. Закони збереження енергії і хвильового вектора (імпульсу) при оптичних переходах; власне поглинання світла. Прямі оптичні переходи. Правила відбору. Спектральний розподіл поглинання. Температурна залежність поглинання. Непрямі оптичні переходи. Поглинання світла, із захватом та випромінюванням фотонів. Залежність коефіцієнта поглинання від енергії фотонів. Оптичні методи визначення ширини забороненої зони.. (Опитування).	1
		Виконання практичних завдань по методам визначення ширини забороненої зони.	3
Змістовий модуль 11			
Тиждень 11 Лекція 11 Практичне заняття 11	Застосування математичного апарату для чисельного аналізу задач механіки композитів і нанокompозитів.	Алгоритм застосування МСЕ для розв'язку контактних задач. Алгоритм застосування методу пружних рішень спільно з МСЕ. Поняття лінеаризації. Узагальнена модель непружності. Теорії пластичності, повзучості та непружності при складному навантаженні. (Опитування).	1
		Виконання практичних завдань по застосуванню МСЕ для розв'язку конкретних контактних задач	3
Змістовий модуль 12			
Тиждень 12 Лекція 12 Практичне заняття 12	Фізико-механічні властивості наноматеріалів різних методів (технологій) виготовлення та напрямків застосування.	Розробка нових полімерних нанокompозиційних наноматеріалів з комплексом заданих властивостей. Методи визначення міцності вуглецевих волокон. (Опитування).	1
		Контрольна робота.	3
Змістовий модуль 13			

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Математичний факультет**  
**Силабус навчальної дисципліни**



Тиждень 13 Лекція 13 Практичне заняття 13	Фізико-механічні властивості наноматеріалів різних методів (технологій) виготовлення та напрямків застосування (продовження).	Формування властивостей міцності графітів. Проектування фізико-механічних властивостей піровуглецевої матриці та пучків вуглецевих ниток. (Опитування).	2
		Контрольна робота.	4
Змістовий модуль 14			
Тиждень 14 Лекція 14 Практичне заняття 14	Підсумкове заняття	Опитування і обговорення пройденого лекційного матеріалу та рекомендованих літературних джерел, інформаційних ресурсів.	2
		Підсумкова контрольна робота.	4
	Підсумковий контроль (залік).	2 теоретичних питання	25
		Практичне завдання (задача)	15
Усього			100

## ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

### Книги:

- С.Киреев. Физика полупроводников. М.: "Высшая школа", 1975 г., -586 с.  
 Дж Блейкмор. Физика твёрдого тела..М.: "Мир", 1988 г., -608 с.  
 В.Горбачёв, Л.Спицина. Физика полупроводников и металлов. М.: "Металлургия", 1982 г., -336 с.  
 К.В.Шалимова. Физика полупроводников. М.: Энергоатомиздат, 1985 г.  
 К.Зеегер. Физика полупроводников. М.: "Мир", 1977 г., -616 с.  
 Ч. Киттель. Введение в физику твердого тела. М.: "Мир", 1971 г.  
 7. Н.Ашкрофт, Н.Мермин. Физика твердого тела. В 2-х ч. М.: "Мир", 1979 г.  
 8. В.П.Бонч-Бруевич и др.Сборник задач по физике полупроводников. М.: "Наука", 1987 г., -144 с.  
 Методические указания к выполнению спецзадания по дисциплинам специализации "твердотельная электроника и микроэлектроника". Составители А.Н.Горбань, А.С.Яновский.- Запорожье: ЗГУ, 1990.-45 с.  
 Додаткова:  
 10. А.И.Ансельм. Введение в теорию полупроводников. М.: "Наука", 1978 г., -616 с.  
 11. Г.И.Епифанов, Ю.А.Мома. Твёрдотельная электроника. М.: "Высшая школа", 1986 г., -304 с.  
 12. П.Баранский, В. Клочков, И. Потыкевич. Полупроводниковая электроника. Свойства материалов. Справочник. К.: Наукова думка, 1975.





## РЕГУЛЯЦІЯ І ПОЛІТИКИ КУРСУ<sup>2</sup>

### Відвідування занять. Регуляція пропусків.

Для виконання навчального плану зі спеціальності та для високої ефективності навчального процесу студент зобов'язаний виконувати наступні правила:

- відвідувати лекції та лабораторні заняття відповідно до розкладу;
- не запізнюватися на заняття;
- не пропускати заняття без поважних причин;
- приходити на заняття підготовленим.

Пропуски вважаються поважними, якщо представлені об'єктивні докази справжніх причин.

Процедура відпрацювання:

- відпрацювання пропущених занять здійснюється студентами протягом 20 днів з дня виходу на заняття;
- за наявності невідпрацьованих пропущених лабораторних занять студент до атестації не допускається;
- за умови систематичних пропусків занять та невідпрацювання може бути застосована процедура повторного вивчення дисципліни (див. посилання на Положення у додатку до силабусу).

### Політика академічної доброчесності

Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання з використанням часткових або повнотекстових запозичень з інших робіт без зазначення авторства – це *плагіат*. Використання будь-якої інформації (текст, фото, ілюстрації тощо) мають бути правильно процитовані з посиланням на автора! Якщо ви не впевнені, що таке плагіат, фабрикація, фальсифікація, порадьтеся з викладачем. До студентів, у роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви недоброчесної поведінки можуть бути застосовані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс академічної доброчесності ЗНУ в додатку до силабусу).

Посилання на такі ресурси, як Wikipedia, бази даних рефератів та письмових робіт (Studopedia.org та подібні) є неприпустимим. Рекомендовані бази даних для пошуку джерел: Електронні ресурси Національної бібліотеки ім. Вернадського: <http://www.nbuv.gov.ua>

### Використання комп'ютерів/телефонів на занятті

Будь ласка, вимкніть на беззвучний режим свої мобільні телефони та не користуйтеся ними під час занять. Мобільні телефони відволікають викладача та ваших колег. Під час занять заборонено надсилання текстових повідомлень, прослуховування музики, перевірка електронної пошти, соціальних мереж тощо. Електронні пристрої можна використовувати лише за умови виробничої необхідності в них (за погодженням з викладачем).

Під час виконання заходів контролю (контрольних робіт, іспитів та ін.) використання гаджетів заборонено. У разі порушення цієї заборони роботу буде анульовано без права перескладання.

### Комунікація

Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є Moodle.

Всі робочі оголошення можуть надсилатися через старосту, на електронну пошту та розміщуватимуться в Moodle. Будь ласка, перевіряйте повідомлення вчасно. Ел. пошта має бути підписана справжнім ім'ям і прізвищем. Адреси типу user123@gmail.com не приймаються! Якщо за технічних причин доступ до Moodle є неможливим, або ваше питання потребує термінового

<sup>2</sup> Тут зазначається все, що важливо для курсу: наприклад, умови допуску до лабораторій, реактивів тощо. Викладач сам вирішує, що треба знати студенту для успішного проходження курсу!

**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Математичний факультет**  
**Силабус навчальної дисципліни**



---

розгляду, направте електронного листа з позначкою «Важливо» на адресу [yanovskyas@gmail.com](mailto:yanovskyas@gmail.com) .  
У листі обов'язково вкажіть ваше прізвище та ім'я, курс та шифр академічної групи.



## ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2023-2024 рр.

ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ 2023-2024 н. р. (посилання на сторінку сайту ЗНУ)

**АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ.** Студенти і викладачі Запорізького національного університету несуть персональну відповідальність за дотримання принципів академічної доброчесності, затверджених **Кодексом академічної доброчесності ЗНУ**: <https://tinyurl.com/ya6yk4ad>. Декларація академічної доброчесності здобувача вищої освіти (додається в обов'язковому порядку до письмових кваліфікаційних робіт, виконаних здобувачем, та засвідчується особистим підписом): <https://tinyurl.com/y6wzzlu3>.

**НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ.** Перевірка набутих студентами знань, навичок та вмінь (атестації, заліки, іспити та інші форми контролю) є невід'ємною складовою системи забезпечення якості освіти і проводиться відповідно до Положення про організацію та методику проведення поточного та підсумкового семестрового контролю навчання студентів ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9tve4lk>.

**ПОВТОРНЕ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН, ВІДРАХУВАННЯ.** Наявність академічної заборгованості до 6 навчальних дисциплін (в тому числі проходження практики чи виконання курсової роботи) за результатами однієї екзаменаційної сесії є підставою для надання студенту права на повторне вивчення зазначених навчальних дисциплін. Порядок повторного вивчення визначається Положенням про порядок повторного вивчення навчальних дисциплін та повторного навчання у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9pkmmp5>. Підстави та процедури відрахування студентів, у тому числі за невиконання навчального плану, регламентуються Положенням про порядок переведення, відрахування та поновлення студентів у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ycds57la>.

**НЕФОРМАЛЬНА ОСВІТА.** Порядок зарахування результатів навчання, підтверджених сертифікатами, свідоцтвами, іншими документами, здобутими поза основним місцем навчання, регулюється Положенням про порядок визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті: <https://tinyurl.com/y8gbt4xs>.

**ВИРІШЕННЯ КОНФЛІКТІВ.** Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, регламентуються Положенням про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ycyfws9v>. Конфліктні ситуації, що виникають у сфері стипендіального забезпечення здобувачів вищої освіти, вирішуються стипендіальними комісіями факультетів, коледжів та університету в межах їх повноважень, відповідно до: Положення про порядок призначення і виплати академічних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/yd6bqb9p>; Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

**ПСИХОЛОГІЧНА ДОПОМОГА.** Телефон довіри практичного психолога (061)228-15-84 (щоденно з 9 до 21).

**ЗАПОБІГАННЯ КОРУПЦІЇ.** Уповноважена особа з питань запобігання та виявлення корупції (**Воронков В. В.**, 1 корп., 29 каб., тел. +38 (061) 289-14-18).

**РІВНІ МОЖЛИВОСТІ ТА ІНКЛЮЗИВНЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.** Центральні входи усіх навчальних корпусів ЗНУ обладнані пандусами для забезпечення доступу осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення. Допомога для здійснення входу у разі потреби надається черговими охоронцями навчальних корпусів. Якщо вам потрібна спеціалізована допомога, будь-ласка, зателефонуйте (061) 228-75-11 (начальник охорони). Порядок супроводу (надання допомоги) осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення у ЗНУ: <https://tinyurl.com/ydhcsagx>.

**РЕСУРСИ ДЛЯ НАВЧАННЯ. Наукова бібліотека:** <http://library.znu.edu.ua>. Графік роботи абонементів: понеділок – п'ятниця з 08.00 до 17.00; субота з 09.00 до 15.00.

**ЕЛЕКТРОННЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАННЯ (MOODLE):** <https://moodle.znu.edu.ua>

Якщо забули пароль/логін, направте листа з темою «Забув пароль/логін» за адресами:

- для студентів ЗНУ - [moodle.znu@gmail.com](mailto:moodle.znu@gmail.com), Савченко Тетяна Володимирівна
- для студентів Інженерного інституту ЗНУ - [alexvasik54@gmail.com](mailto:alexvasik54@gmail.com), Василенко Олексій Володимирович

У листі вкажіть: прізвище, ім'я, по-батькові українською мовою; шифр групи; електронну адресу.

Якщо ви вказували електронну адресу в профілі системи Moodle ЗНУ, то використовуйте посилання для відновлення паролю <https://moodle.znu.edu.ua/mod/page/view.php?id=133015>.

**Центр інтенсивного вивчення іноземних мов:** <http://sites.znu.edu.ua/child-advance/>

**Центр німецької мови, партнер Гете-інституту:** <https://www.znu.edu.ua/ukr/edu/ocnu/nim>

**Школа Конфуція (вивчення китайської мови):** <http://sites.znu.edu.ua/confucius>