

## ОПТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТАЛІВ

**Викладач:** к.ф.-м.н., доц. Сніжної Валентин Лук'янович

**Кафедра:** загальної і прикладної фізики, I корпус, ауд. 33

**e-mail:** valentinsnezhnoy@gmail.com

**Телефон:** 050-520-18-89

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

<b>Освітня програма, рівень вищої освіти:</b>		Прикладна фізика Магістр					
<b>Статус дисципліни:</b>		За вибором					
<b>Кредити ECTS</b>	5	<b>Навч. рік:</b>	2020-2021	<b>Рік навчання</b>	1	<b>Тижні</b>	14
<b>Кількість годин</b>	150	<b>Кількість змістових модулів<sup>1</sup></b>	8	<b>Лекційні заняття – 0</b> <b>Практичні заняття – 0</b> <b>Лабораторні заняття – 28</b> <b>Самостійна робота – 122</b>			
<b>Вид контролю:</b>		Іспит					
<b>Посилання на курс в Moodle</b>			<a href="https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=4593">https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=4593</a>				
<b>Консультації:</b> особисті за розкладом деканату або за попередньою домовленістю; дистанційні – по телефону або e-mail.							

### ОПИС КУРСУ

**Мета** курсу є опанування студентами фізичних основ оптичних методів дослідження матеріалів. Основними **завданнями** вивчення навчальної дисципліни є: поглиблення студентами знань з фізичних основ типових методів структурно-хімічного аналізу речовини та інтерференційно-поляризаційних досліджень; формування практичних навичок роботи з основними фотометричними, інтерференційно-поляризаційними та спектральними методами та приладами; одержання навичок і умінь вирішувати задачі з використанням високотехнологічного обладнання.

### ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Засвоєння студентами ключових тем: фізичні основи типових оптичних методів дослідження речовини, методи структурно-хімічного аналізу речовини, методи інтерференційно-поляризаційних досліджень, принципи роботи спектральних приладів сприятимуть потребам роботодавців випускників спеціальності прикладної фізики.

**У разі успішного завершення курсу студент зможє:**

- Обирати найбільш оптимальний оптичний метод дослідження в залежності від властивостей та характеристик об'єкта, що вивчається;
- проводити дослідження дисперсних матеріалів на спектральному обладнанні;
- проводити інтерпретацію результатів дослідження.

<sup>1</sup> 1 змістовий модуль = 15 годин (0,5 кредита ECTS)



## ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

Монографії, методичні вказівки до виконання лабораторних робіт. Платформа Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=4593>

## КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

### Поточні контрольні заходи (має 60 балів)

Поточний контроль передбачає:

- опитування теоретичних положень (допуск) в інструкціях для виконання лабораторних робіт (має 7 балів);
- нагляд за ходом виконання лабораторних робіт (має 21 бал);
- письмовий звіт та усний захист виконаних лабораторних робіт (має 21 бал);
- опитування за тестами (має 11 балів).

### Підсумкові контрольні заходи (має 40 балів):

- залік (має 40 балів).

Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
1	2	3	4
<b>Поточний контроль (має 60%)</b>			
Змістовий модуль 1 (розділ 1)	Вид лабораторного завдання: інструктаж з техніки безпеки.	Тиждень 1	–
	Вид лабораторного завдання: правила користування приладами.	Тиждень 1	–
	Вид лабораторного завдання: розрахунки експериментальних похибок.	Тиждень 2	–
	Вид теоретичного завдання: опитування теоретичних положень в інструкції виконання лабораторної роботи №1 (допуск до виконання).	Тиждень 3	1
	Вид лабораторного завдання: контроль за ходом виконання лабораторної роботи №1.	Тиждень 3	3
Змістовий модуль 2 (розділ 2)	Вид теоретичного завдання: опитування теоретичних положень в інструкції виконання лабораторної роботи №2.	Тиждень 4	1
	Вид лабораторного завдання: письмовий звіт та захист лабораторної роботи №1.	Тиждень 4	3
	Вид лабораторного завдання: контроль за ходом виконання лабораторної роботи №2.	Тиждень 5	3
Змістовий модуль 3 (розділ 3)	Вид лабораторного завдання: письмовий звіт та захист лабораторної роботи №2.	Тиждень 5	3
	Вид теоретичного завдання: опитування теоретичних положень в інструкції виконання лабораторної роботи №3.	Тиждень 6	1
	Вид лабораторного завдання: контроль за ходом виконання лабораторної роботи №3.	Тиждень 6	3



1	2	3	4
Змістовий модуль 4 (розділ 4)	Вид теоретичного завдання: опитування теоретичних положень в інструкції виконання лабораторної роботи №4.	Тиждень 7	1
	Вид лабораторного завдання: письмовий звіт та захист лабораторної роботи №3.	Тиждень 7	3
	Вид лабораторного завдання: контроль за ходом виконання лабораторної роботи №4.	Тиждень 8	3
Змістовий модуль 5 (розділ 5)	Вид лабораторного завдання: письмовий звіт та захист лабораторної роботи №4.	Тиждень 8	3
	Вид теоретичного завдання: опитування теоретичних положень в інструкції виконання лабораторної роботи №5.	Тиждень 9	1
	Вид лабораторного завдання: контроль за ходом виконання лабораторної роботи №5.	Тиждень 9	3
Змістовий модуль 6 (розділ 6)	Вид теоретичного завдання: опитування теоретичних положень в інструкції виконання лабораторної роботи №6.	Тиждень 10	1
	Вид лабораторного завдання: письмовий звіт та захист лабораторної роботи №5.	Тиждень 10	3
	Вид лабораторного завдання: контроль за ходом виконання лабораторної роботи №6.	Тиждень 11	3
Змістовий модуль 7 (розділ 7)	Вид лабораторного завдання: письмовий звіт та захист лабораторної роботи №6.	Тиждень 11	3
	Вид теоретичного завдання: опитування теоретичних питань в інструкції виконання лабораторної роботи №7.	Тиждень 12	1
	Вид лабораторного завдання: контроль за ходом виконання лабораторної роботи №7.	Тиждень 12	3
Змістовий модуль 8 (розділ 8)	Вид лабораторного завдання: письмовий звіт та захист лабораторної роботи №7.	Тиждень 13	3
	Вид контрольного завдання: опитування за тестами.	Тиждень 14	11
<b>Підсумковий контроль (max 40%)</b>			
Залік			<b>40</b>
<b>Разом</b>			<b>100%</b>

**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)		

**РОЗКЛАД КУРСУ ЗА ТЕМАМИ І КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ**

Тиждень і вид заняття	Тема заняття	Контрольне завдання	Кількість балів
1	2	3	4
Змістовий модуль 1.			
Тиждень 1 Лабораторне заняття 1	Інструктаж з техніки безпеки. Правила користування приладами.	Пояснення викладача і усні відповіді студентів.	–
Тиждень 2 Лабораторне заняття 2	Розрахунки експериментальних похибок одержаних результатів.	Пояснення викладача і усні відповіді студентів.	–
Тиждень 3 Лабораторне заняття 3	Теоретичний матеріал, необхідний для виконання лабораторної роботи №1 «Вимірювання температури оптичними методами». Виконання лабораторної роботи №1.	Усне опитування.	1
		Перевірка одержаних результатів.	3
Змістовий модуль 2.			
Тиждень 4 Лабораторне заняття 4	Письмовий звіт виконання лабораторної роботи №1. Теоретичний матеріал, необхідний для виконання лабораторної роботи №2 «Дослідження спектрів поглинання. Визначення сталої Планка».	Усний захист.	3
		Усне опитування.	1
Тиждень 5 Лабораторне заняття 5	Виконання лабораторної роботи №2. Теоретичний матеріал, необхідний для виконання лабораторної роботи №3 «Дослідження спектру атому водню».	Перевірка одержаних результатів.	3
		Усне опитування.	1



1	2	3	4
<b>Змістовий модуль 3.</b>			
Тиждень 6 Лабораторне заняття 6	Письмовий звіт виконання лабораторної роботи №2.	Усний захист.	3
	Виконання лабораторної роботи №3.	Перевірка одержаних результатів.	3
<b>Змістовий модуль 4.</b>			
Тиждень 7 Лабораторне заняття 7	Письмовий звіт виконання лабораторної роботи №3.	Усний захист.	3
	Теоретичний матеріал, необхідний для виконання лабораторної роботи №4 «Явище комбінаційного розсіювання світла (КРС). Спектральні прилади для вивчення комбінаційного розсіювання світла».	Усне опитування.	1
Тиждень 8 Лабораторне заняття 8	Виконання лабораторної роботи №4.	Перевірка одержаних результатів.	3
	Теоретичний матеріал, необхідний для виконання лабораторної роботи №5 «Визначення апаратної функції спектрометра».	Усне опитування.	1
<b>Змістовий модуль 5.</b>			
Тиждень 9 Лабораторне заняття 9	Письмовий звіт виконання лабораторної роботи №4.	Усний захист.	3
	Виконання лабораторної роботи №5.	Перевірка одержаних результатів.	3
<b>Змістовий модуль 6.</b>			
Тиждень 10 Лабораторне заняття 10	Письмовий звіт виконання лабораторної роботи №5.	Усний захист.	3
	Теоретичний матеріал, необхідний для виконання лабораторної роботи №6 «Комбінаційне розсіювання світла в дисперсних середовищах».	Усне опитування.	1
<b>Змістовий модуль 7.</b>			
Тиждень 11 Лабораторне заняття 11	Виконання лабораторної роботи №6.	Перевірка одержаних результатів.	3
Тиждень 12 Лабораторне заняття 12	Письмовий звіт виконання лабораторної роботи №6.	Усний захист.	3
	Теоретичний матеріал, необхідний для виконання лабораторної роботи №7 «Особливості спектрів КРС вуглецевих нанотрубок».	Усне опитування.	1



1	2	3	4
Змістовий модуль 8.			
Тиждень 13 Лабораторне заняття 13	Виконання лабораторної роботи №7.  Письмовий звіт виконання лабораторної роботи №7.	Перевірка одержаних результатів. Усний захист.	3  3
Тиждень 14 Лабораторне заняття 14	Одержані знання після виконання всіх лабораторних робіт.	Усне тестування.	11
Оцінювання	Залік		40
<b>РАЗОМ</b>			<b>100</b>

## ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА

1. Сущинский М.М. Вынужденное рассеяние света. Москва: Наука, 1985. 176 с.
2. Сущинский М.М. Комбинационное рассеяние света и строение вещества. Москва: Наука, 1981. 184 с.
3. Суздалев И.П. Нанотехнология: физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов. Москва: КомКнига, 2006. 592 с.
4. Харрис П. Углеродные нанотрубы и родственные структуры. Новые материалы XXI века : Монография. Москва: Техносфера, 2003. 336 с.
5. Петрук В.Г. Теоретичні основи оптичних методів вимірювання неоднорідних середовищ : Монографія Вінниця : УНІВЕРСУМ - Вінниця, 1997. Ч. 1. 109 с.
6. Фриш С.Э. Оптические спектры атомов. Ленинград : Физматлит, 1963. 641 с.
7. Слюсарев Г.Г. Методы расчета оптических систем. Москва : ОНТИ НКТП - Глав. Редакция, 1969. 671 с.
8. Рассеяние света в твердых телах. Результаты последних исследований / под ред. М. Кардоны, Г. Гюнтеродта. Вып. III. Москва: Мир, 1979. 392 с.
9. Долгорукий П. Ю. Оптичні методи дослідження матеріалів: методичні вказівки до лабораторних робіт для здобувачів ступеня вищої освіти магістра спеціальності «Прикладна фізика та наноматеріали» освітньо-професійної програми «Прикладна фізика» / П. Ю. Долгорукий, В. Г. Міщенко. – Запоріжжя: ЗНУ, 2017. – 45 с.
10. Оптичні методи [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.chemicalnow.ru/chemie-6241.html>.
11. Розсіювання світла [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://n-t.ru/nj/nz/1988/0101.htm>.
12. Книги з комбінаційного розсіювання світла [Електронний ресурс]. Режим доступу: [alexandr4784.narod.ru/sdvopdf4/sopgl08\\_100.pdf](http://alexandr4784.narod.ru/sdvopdf4/sopgl08_100.pdf).





13. Книги з комбінаційного розсіювання світла [Електронний ресурс]. Режим доступу: [www.pereplet.ru/nauka/Soros/pdf/9706\\_091.pdf](http://www.pereplet.ru/nauka/Soros/pdf/9706_091.pdf).
14. Книги з комбінаційного розсіювання світла [Електронний ресурс]. Режим доступу: [ellphi.lebedev.ru/wp-content/uploads/2011/12/2003\\_27.pdf](http://ellphi.lebedev.ru/wp-content/uploads/2011/12/2003_27.pdf).

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

### **Відвідування занять. Регуляція пропусків.**

*Теоретико-практичний курс передбачає обов'язкове відвідування занять. Студенти, які за певних обставин не можуть відвідувати заняття регулярно мусять відпрацювати теоретичні (лекції), практичні заняття на консультаціях за попередньою домовленістю з викладачем.*

*Студенти, які станом на початок екзаменаційної сесії мають понад 70% невідпрацьованих пропущених занять, до відпрацювання не допускаються.*

### **Політика академічної доброчесності**

*Кожний студент зобов'язаний дотримуватися принципів академічної доброчесності. Письмові завдання (наукові роботи, індивідуальні письмові завдання) з використанням запозичень матеріалів інших робіт без посилань на їх – це плагіат. Використання (цитування) будь-якої інформації (текст, фото, ілюстрації тощо) можливо тільки при наявності посилання на автора (роботу). До студентів, в роботах яких буде виявлено списування, плагіат чи інші прояви не доброчесної поведінки, можуть бути засновані різні дисциплінарні заходи (див. посилання на Кодекс доброчесності ЗНУ у додатку до силабусу).*

### **Використання комп'ютерів/телефонів на занятті**

*Використання мобільних телефонів, планшетів та інших гаджетів під час лекційних та практичних занять дозволяється виключно у навчальних цілях (отримання довідкової інформації, для уточнення певних даних тощо).*

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

### **Комунікація**

*Базовою платформою для комунікації викладача зі студентами є система Moodle. Всі робочі оголошення можуть бути надані особисто або через старосту групи з використанням електронної пошти, мобільного зв'язку.*

---

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

## ДОДАТОК ДО СИЛАБУСУ ЗНУ – 2020-2021

### **ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ 2020-2021 н. р. (зіпосилання на сторінку сайту)**

**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>.

**ОСВІТНІЙ 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 методичку 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/ycyfw9v>. 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/yd6bq6p9>; *Положення про призначення та виплату соціальних стипендій у ЗНУ*: <https://tinyurl.com/y9r5dpwh>.

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

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

**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](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 - [alexvask54@gmail.com](mailto:alexvask54@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>.