

## МАГНЕТИЗМ МЕТАЛІВ І СПЛАВІВ

**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 Бакалавр					
<b>Статус дисципліни:</b>		За вибором					
<b>Кредити ECTS</b>	4	<b>Навч. рік:</b>	2020-2021	<b>Рік навчання</b>	4	<b>Тижні</b>	14
<b>Кількість годин</b>	120	<b>Кількість змістових модулів<sup>1</sup></b>	6	<b>Лекційні заняття – 14 Практичні заняття – 8 Самостійна робота – 98</b>			
<b>Вид контролю:</b>		Іспит					
<b>Посилання на курс в Moodle</b>			<a href="https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=6527">https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=6527</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 відомостей, стосовно магнітних станів металів і сплавів, які використовуються для дослідження широкого класу аустенітних сталей.*

*Основними завданнями навчальної дисципліни є: допомогти студентам засвоїти теоретичні положення курсу; розглянути уявлення про притаманність магнетизму всім хімічним елементам, сталям та сплавам, розкрити зміст магнітних властивостей, які використовуються у світовій і вітчизняній науці і техніці; виробити навички до наукової роботи та розвинути науковий світогляд.*

### ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

*Засвоєння студентами ключових тем: фізична природа магнітних станів (діа-, пара-, феро-, фери-, антиферомагнетизм), кореляційний зв'язок магнітних параметрів з механічними, корозійностійким властивостями аустенітних сталей сприятимуть потребам роботодавців випускників спеціальності прикладна фізика. Одержані знання з курсу «Магнетизм металів і сплавів» відіграють значну роль в теперішній час, особливо для Запорізької області, в якій розташовані металургійні заводи та машинобудівні підприємства.*

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

- розкривати фізичну природу магнітних станів металів і сплавів: діа-, пара-, феро-, антиферо- і феримагнетиків;
- застосовувати магнітометричні методи для вивчення і наукового дослідження аустенітних сплавів і сталей;
- експериментально, за допомогою приладів, виявляти кореляційні залежності між магнітними параметрами і механічними, корозійними властивостями сталей і сплавів;
- прогнозувати механічні та корозійностійкі властивості сталей і сплавів за допомогою магнітних параметрів.

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



## ОСНОВНІ НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ

Базовий навчальний підручник; монографії; сучасні наукові статті, опубліковані у відомих журналах; матеріали на платформа Moodle: <https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=6527>

## КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ

### Поточні контрольні заходи (тах 60 балів)

Поточний контроль передбачає теоретичні завдання (тах 20 балів):

- усне опитування і обговорення теоретичних питань на практичних заняттях.

Поточний контроль передбачає практичні завдання (написання і захист рефератів) (тах 20 балів):

Підготовка та захист рефератів з теоретичних питань, запропонованих викладачем (тах 20 балів).

- підготовка та захист реферату №1 під час першої атестації;

- підготовка та захист реферату №2 під час другої атестації.

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

- іспит (тах 20 балів);

- індивідуальне письмове самостійне завдання за матеріалами опублікованих статей у фахових відомих журналах з тематикою близькою до курсу (тах 20 балів).

Контрольний захід		Термін виконання	% від загальної оцінки
1	2	3	4
<b>Поточний контроль (тах 60%)</b>			
Змістовий модуль 1 (розділ 1)	Вид практичного завдання: опитування теоретичного матеріалу на початку лекції 1 (5 хв.).	Тиждень 1	1
	Семінар: обговорення сучасних наукових статей, присвячених впливу зовнішніх факторів на магнітні властивості аустенітних сталей і сплавів.	Тиждень 2	–
Змістовий модуль 2 (розділ 2)	Вид практичного завдання: опитування теоретичного матеріалу на початку лекції 2 (5 хв.).	Тиждень 3	1
	Вид практичного завдання: усне опитування і обговорення на практичному занятті 1 за темою діамagnetизм металів і сплавів.	Тиждень 4	7
Змістовий модуль 3 (розділ 3)	Вид практичного завдання: опитування теоретичного матеріалу на початку лекції 3 (5 хв.).	Тиждень 5	1
	Вид практичного завдання: усне опитування і обговорення на практичному занятті 2 за темою парамагнетизм металів і сплавів.	Тиждень 6	7
	Підготовка і захист реферату №1.	Тиждень 6	10



1	2	3	4
Змістовий модуль 4 (розділ 4)	Вид практичного завдання: усне опитування теоретичного матеріалу на початку лекції 4 (5 хв.).	Тиждень 7	1
	Вид практичного завдання: усне опитування і обговорення на практичному занятті 3 за темою феромагнетизм металів і сплавів.	Тиждень 8	7
Змістовий модуль 5 (розділ 5)	Вид практичного завдання: усне опитування теоретичного матеріалу на початку лекції 5 (5 хв.).	Тиждень 9	1
	Підготовка і захист реферату №2.	Тиждень 10	10
Змістовий модуль 6 (розділ 6)	Вид практичного завдання: усне опитування теоретичного матеріалу на початку лекції 6 (5 хв.).	Тиждень 11	1
	Вид практичного завдання: усне опитування теоретичного матеріалу на початку лекції 7 (5 хв.).	Тиждень 12	1
	Вид практичного завдання: усне опитування і обговорення на практичному занятті 4 за темою антиферомагнетизм і феримагнетизм металів і сплавів.	Тиждень 13	7
	Вид практичного завдання: усне опитування теоретичного (лекційного) матеріалу за тестами.	Тиждень 14	5
<b>Підсумковий контроль (тах 40%)</b>			
Іспит			20
Захист індивідуального письмового завдання			20
<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)		
FХ	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 Лекція 1	Діамагнетизм металів і сплавів.	Усне опитування на початку лекції	1
Тиждень 2 Семинар	Вплив зовнішніх факторів на магнітні властивості аустенітних сталей і сплавів.	Обговорення сучасних наукових статей.	–
Змістовий модуль 2.			
Тиждень 3 Лекція 2	Парамагнетизм металів і сплавів.	Усне опитування теоретичного матеріалу на початку лекції.	1
Тиждень 4 Практичне заняття 1	Діамагнетизм металів і сплавів.	Усне опитування і обговорення.	7
Змістовий модуль 3.			
Тиждень 5 Лекція 3	Феромагнетизм металів і сплавів.	Усне опитування теоретичного матеріалу на початку лекції.	1
Тиждень 6 Практичне заняття 2	Парамагнетизм металів і сплавів. Підготовка реферату №1.	Усне опитування і обговорення. Усне опитування і обговорення.	7 10
Змістовий модуль 4.			
Тиждень 7 Лекція 4	Антиферомагнетизм і феромагнетизм металів і сплавів..	Усне опитування теоретичного матеріалу на початку лекції.	1
Тиждень 8 Практичне заняття 3	Феромагнетизм металів і сплавів.	Усне опитування і обговорення.	7



1	2	3	4
<b>Змістовий модуль 5.</b>			
Тиждень 9 Лекція 5	Вплив холодної оптичної деформації на магнітні властивості аустенітних сталей.	Усне опитування т теоретичного матеріалу на початку лекції.	1
Тиждень 10	Підготовка реферату №2.	Усне опитування і обговорення.	10
<b>Змістовий модуль 6.</b>			
Тиждень 11 Лекція 6	Магнітний стан аустенітної матриці і механічні властивості аустенітних сталей.	Усне опитування теоретичного матеріалу на початку лекції.	1
Тиждень 12 Лекція 7	Залежність корозійної стійкості аустенітних сталей і сплавів від магнітного стану аустенітної матриці.	Усне опитування теоретичного матеріалу на початку лекції.	1
Тиждень 13 Практичне заняття 4	Антиферомагнетизм та феромагнетизм металів і сплавів.	Усне опитування і обговорення.	7
Тиждень 14	Теоретичний (лекційний) матеріал.	Опитування за тестами.	5
Оцінювання	Захист індивідуального письмового завдання		20
	Іспит		20
<b>РАЗОМ</b>			<b>100</b>

## ОСНОВНІ ДжЕРЕЛА

1. Вонсовский С. В. Современное учение о магнетизме. Москва: Гостехиздат, 1952. 269 с.
2. Магнетизм аморфних та нанокристалічних систем / Шпак А. П., Куницький Ю. А., Захаренко М. І., Волощенко А. В. Київ : Академперіодика, 2003. 208 с.
3. Кринчик Г. С. Физика магнитных явлений. Москва : МГУ, 1985. 224 с.
4. Тикадзуми С. Физика ферромагнетизма. Магнитные характеристики и практические применения. Москва : Мир, 1987. 719 с.
5. Сніжної Г. В. Зародження мартенситу деформації в хромонікелевих сталях аустенітного класу. // Фізико-хімічна механіка матеріалів. 2011, №3, С. 84-89.
6. Сніжної Г. В. Вплив магнітного стану аустенітної матриці на механічні властивості сталі AISI32 // Авіаційно-космічна техніка і технологія. 2014, №7, С.105-109.
7. Сніжної Г. В., Сажнев В. Н. Магнітне стан аустенитной матриці і механічних властивостей високомарганцевих сталей // Авіаційно-космічна техніка і технологія. 2012, №9, С. 115-119.
8. Сніжної Г. В. Залежність корозійної поведінки аустенітних хромонікелевих сталей від парамагнітного стану аустеніту // Фізико-хімічна механіка матеріалів. 2013, №3, С. 58-62.
9. Снежной Г. В., Снежной В. Л. Идентификация коррозийной стойкости разных плавок, але однієї марки аустенітних Fe-Cr-Ni сплавів. Зб. наук. праць «Будівництво, матеріалознавство, машинобудування». Серія: «Стародубовські читання 2016». Дніпропетровськ, 2016. Вип. 89. С. 167–171.
10. Сніжної Г. В. Магнітометрична оцінка корозійної стійкості аустенітних хромонікелевих сплавів в залежності від фазового складу // Авіаційно-космічна техніка і технологія. 2013, №9, С. 195-201.
11. Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://irbis-nbuv.gov.ua>
12. Енциклопедія сучасної України (магнетизм) [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://esu.com.ua/search\\_articles.php?id=6023y](http://esu.com.ua/search_articles.php?id=6023y)
13. Сайт Інституту магнетизму НАН України та МОН України [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://ukr.imag.kiev.ua/>
14. Сайт Національної лабораторії магнетизму США [Електронний ресурс]. Режим доступу: [www.magnet.fsu.edu.com](http://www.magnet.fsu.edu.com)
15. Постанова Національної Академії Наук України про стан та перспективи досліджень актуальних проблем магнетизму технічних об'єктів [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0234550-0>

---

## 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/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/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>.