

Міністерство освіти і науки України  
Львівський національний університет природокористування  
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій  
Кафедра машинобудування



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

Гарант освітньо-професійної програми  
«Агроінженерія»  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти:

---

**СИЛАБУС  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Матеріалознавство і ТКМ»**

освітньо-професійна програма «Агроінженерія»  
спеціальність 208 «Агроінженерія»  
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

**ВИКЛАДАЧ**



**ГУМЕНЮК РУСЛАН ВАСИЛЬОВИЧ**

<i>E-mail:</i>	<a href="mailto:gumenyukrv@lnup.edu.ua">gumenyukrv@lnup.edu.ua</a> <a href="mailto:Ruslan.video@gmail.com">Ruslan.video@gmail.com</a>
<i>Google Scholar</i>	<a href="https://scholar.google.com.ua/citations?user=0MLZf-oAAAAJ&amp;hl=uk">https://scholar.google.com.ua/citations?user=0MLZf-oAAAAJ&amp;hl=uk</a>
<i>Scopus ID</i>	57214220939
<i>Researcher ID</i>	ABF-7020-2021
<i>ORCID ID</i>	0000-0001-7511-3673
<i>Телефон</i>	+380951099079 (Viber, WhatsApp) +380965614415

Доцент кафедри машинобудування Львівського національного університету природокористування, кандидат технічних наук. Викладач з понад 17-річним досвідом, автор та співавтор понад 70 наукових статей, 4 патентів на корисні моделі, 40 навчально-методичних розробок.

Читає курси: *Матеріалознавство і ТКМ; Взаємозамінність стандартизація та технічні вимірювання; Контрольно-вимірювальні прилади; Основи технічної творчості.*

Сфера наукових інтересів: *дослідження міцності й тріщиностійкості матеріалів та їх зварних і склеєних з'єднань.*

**Галузь знань: 20 «Аграрні науки та продовольство»**

**Спеціальність: 208 «Агроінженерія»**

**Освітньо-професійна програма «Агроінженерія»**

**Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)**

**Кількість кредитів – 4**

**Рік підготовки, семестр – 2 рік, 3 семестр**

**Компонент освітньої програми: фахова**

**Мова викладання: українська**

### **Опис дисципліни**

У межах зазначеної дисципліни курсу здобувачі вищої освіти формують загальні та спеціальні (фахові) компетентності. Зокрема, ця дисципліна передбачає вивчення загальних відомостей про метали і способи їх отримання, основи теорій сплавів та їх термічної і хіміко- термічної обробки, залізобетоні та кольорові сплави і основи ливарного виробництва, обробки металів тиском, процеси різання металів при різних видах механічної обробки, а також основні типи металорізальних верстатів і ріжучого інструменту.

**Міждисциплінарні зв'язки:** вивчення дисципліни «Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів» передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів: «Інженерна механіка», «ВСТВ», «Основи конструювання машин».

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

**Предметом вивчення освітньої компоненти:** «Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів» є теоретичні, методичні та практичні аспекти передбачені освітньо-кваліфікаційною характеристикою, технологічними умовами і нормами, встановленими у галузі автомобільного транспорту.

**Метою вивчення освітньої компоненти:** «Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів» є формування і розвиток у майбутнього інженера знань про методи отримання металів з природної сировини, властивості металевих матеріалів, порошкових, композиційних та неметалевих матеріалів, методи їх дослідження, атомну будову, металевий зв'язок конструкційних матеріалів, їх способи зміцнення, термічної, хіміко- термічної, гарячої та холодної обробки.

**Основними завданнями освітньої компоненти:** «Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів» є набуття здобувачами вищої освіти теоретичних та практичних знань з наступних компетентностей: здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях; здатність розуміти завдання сучасного виробництва, спрямовані на задоволення потреб споживачів; знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук; обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи; поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерних завдань; самостійно оволодівати новими знаннями та інформацією; виробити потребу в навчанні впродовж життя.

### **Структура курсу**

Години аудиторних занять (лек./лаб.)	Тема	Результати навчання	Завдання
2/4	<b>Тема 1.</b> Загальні поняття про метали та методи їх отримання.	Знати загальні поняття про метали, атомну будову металів, металевий зв'язок, кристалічні ґратки. Алотропія, анізотропія та ізотропія в кристалах і металах, дефекти кристалічної будови металів. Методи отримання металів з природної сировини, процес кристалізації металів. Кристалічно дендритна будова злитка, властивості металевих матеріалів і методи їх дослідження.	Питання, лабораторна робота
2/4	<b>Тема 2.</b> Металеві сплави	Знати види сплавів, правило фаз. Методи побудови діаграм стану сплавів. Перетворення в сплавах з повною нерозчинністю та з повною розчинністю компонентів, ліквідація в сплавах. Перетворення в сплавах з частковою розчинністю компонентів та з утворенням стійкої хімічної сполуки. Зв'язок між типом діаграми стану сплавів та їх властивостями за М.С.Курнаковим	Питання, лабораторна робота
2/4	<b>Тема 3.</b> Залізовуглецеві сплави	Знати методи виробництва залізовуглецевих сплавів. Відновлення заліза з руд у доменній печі. Способи виробництва сталі. Пряме відновлення заліза з руди. Способи виготовлення високоякісних сталей. Залізо, вуглець та їх взаємодія. Діаграми стану сплавів залізо-цементит. Фазовий та структурний склад сплавів. Вплив вуглецю та постійних домішок на властивості сталей. Класифікація та маркування сталей і чавунів та їх застосування. Процеси графітизації в чавунах. Вплив домішок та умов кристалізації на структуру і властивості чавуну.	Питання, лабораторна робота
2/4	<b>Тема 4.</b> Леговані сталі	Знати вплив легуючих елементів на критичні точки, структуру і властивості сталей та на створення карбідної фази. Класифікацію та маркування легованих сталей. Конструкційні сталі, інструментальні сталі, сталі і сплави з особливими властивостями.	Питання, лабораторна робота
2/4	<b>Тема 5.</b> Кольорові метали та їх сплави	Знати властивості, маркування та використання кольорових металів. Суть процесу отримання міді з руд. Вплив домішок на властивості, рафінування міді. Склад, структура, властивості, маркування та використання латуней і бронз. Властивості, маркування та використання алюмінію. Технологічні процеси виробництва алюмінію. Склад, структура, властивості, маркування та застосування силумінів, дуралюмінів, високоміцних і жаростійких сплавів. Магній і титан та їх сплави: властивості, маркування і використання. Технологічні схеми виробництва магнію і титану. Цинк, свинець, олово та їх сплави – припої.	Питання, лабораторна робота

2/4	<b>Тема 6.</b> Способи зміцнення металів і сплавів	Знати процеси пластичної деформації та рекристалізації. Основи теорії термічної обробки металів і сплавів, термічна обробка сплавів, що пов'язується з фазовими перетвореннями у твердому стані. Термічна обробка сплавів зі змінною розчинністю компонентів у твердому стані. Термічна обробка сплавів з евтектоїдним перетворенням.	Питання, лабораторна робота
2/4	<b>Тема 7.</b> Технологія термічної обробки конструкційних сплавів	Знати технологію відпалювання та нормалізації вуглецевих сталей і їх вплив на структуру і властивості. Гартування сталі та його різновидності. Дефекти деталей при гартуванні. Поверхневе гартування сталі, його особливості і призначення. Відпуск сталі і його різновиди. Покращення сталі. Термомеханічна обробка сталі. Гартування і старіння дуралюміну.	Питання, лабораторна робота

**Навчальний контент**  
**Формування програмних компетентностей**

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
1	2
ЗК 2	Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
ЗК 7	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
ЗК 8	Здатність вчитися і бути сучасно навченим
ФК 3	Здатність використовувати основи механіки твердого тіла і рідини; матеріалознавства і міцності матеріалів для опанування будови, та теорії сільськогосподарської техніки
ПР 01	Володіти гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями; формулювати ідеї, концепції з метою використання у професійній діяльності
ПР 02	Застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.
ПР 09	Виявляти, узагальнювати та вирішувати проблеми, що виникають у процесі професійної діяльності, та формувати у майбутнього фахівця почуття відповідальності за виконувану роботу

**ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА****Методичне забезпечення****Методичне забезпечення**

1. Гуменюк Р., Березовецький С. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни «Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів». Частина I. (7 л.р.). Дубляни, 2023р. 54с.
2. Гуменюк Р., Березовецький С. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни «Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів». Частина II. (7 л.р.). Дубляни, 2023р. 52с.
3. Гуменюк Р. Мікроструктура, властивості та застосування кольорових металів і сплавів. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти з дисципліни «Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів». Дубляни, 2023р. 12с.

**Базова**

1. Пахолюк А.П., Пахолюк О.А. Основи матеріалознавства і конструкційні матеріали. Посібник для студентів інженерних спеціальностей ВНЗ. - Львів.: Світ. 2005. 220с.
2. Василенко І.І., Широков В.В., Василенко Ю.І. Конструкційні та електричні матеріали: навч. Посібник. Л.: Магнолія. 2008. 242 с.

**Допоміжна**

3. Говорун Т.П., Гапонова О.П., Марченко С.В. Матеріалознавство та технологія матеріалів (у схемах і завданнях) : навч. посіб. Суми : Сумський державний університет. 2020. 163 с.
4. Добрянський С.С., Малафєєв Ю.М., Пуховський Є.С. Проектування та виробництво заготовок. Підручник для студентів машинобудівних спеціальностей ВНЗ. Під редакцією Коренькова В.М. – Київ: НТУУ «КПІ». 2014. 353 с.
5. Залога В.О. Залога О.О., Гончаров В.Д. Сучасні інструментальні матеріали у машинобудуванні: навчальний посібник. Суми: Сумський державний університет. 2013. 371 с.
6. Пахаренко В. Л. Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів (металургія, ливарне виробництво): Навчальний посібник. Рівне: НУВГП. 2009. 179 с.: іл.
7. Попович В.В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: практикум: навч. посібник / В.В. Попович, А.І. Кондир, Е.І. Плашков та ін. Л.: Світ, 2009.– 552 с.
8. Пуховський Є.С., Малафєєв Ю.М. Проектування гнучких виробничих систем машинобудування. Навчальний посібник для студентів ВНЗ машинобудівних спеціальностей. Частина I. К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського». 2017. 286 с.
9. Марченко С.В., Гапонова О.П., Говорун Т.П. Технологія конструкційних матеріалів : навч. посіб. Суми : СумДУ. 2016. 146 с.

10. Добрянський С.С., Малафеев Ю.М. Технологічні основи машинобудування. [Електронний ресурс]: підручник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2020. 379 с.

11. Куцова В.З., Ковзель М.А., Носко О.А. Леговані сталі та сплави з особливими властивостями. Підручник. Дніпропетровськ: НМетАУ. 2008. 348 с.

12. Соболев О.В., Павлюченко О.О. Матеріалознавство: лабораторний практикум для студентів матеріалознавчих, машинобудівних та металургійних спеціальностей усіх рівнів освіти. Х. : НТУ «ХПІ». 2015. 544 с.

13. PhilipWong H.-S., Akinwande D. Carbon Nanotube and Graphene Device Physics. Cambridge : Cambridge University Press, 2011. 263 p.

14. Allwood J. M., Ashby M. F. Sustainable Materials. Cambridge : UIT, 2012. 384 p.

15. Carter C.B., Norton M.G. Ceramic Materials: Science and Engineering. New York : Springer, 2013. 766 p.

16. Andrievsky R. A., Khachoyan A. V. Nanomaterials in Extreme Environments. New York : Springer, 2016. 110 p.

## 12. Інформаційні ресурси в інтернеті

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси- книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

2. <http://lnau.edu.ua/lnau/index.php/uk/f-s/mex/navplanmeh261015/6554-navplanain2021bak.html>

3. <https://moodle.lnup.edu.ua>

4. [https://pidru4niki.com/92849/tehnika/vstup\\_presuvannya\\_poroshkovih\\_materi\\_aliv](https://pidru4niki.com/92849/tehnika/vstup_presuvannya_poroshkovih_materi_aliv)

5. <https://vue.gov.ua/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE>

6. <https://mon.gov.ua/storage/app/media/news/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8/2020/04/28/7materialoznavstvo.pdf>

## Політика оцінювання

**Політика щодо дедлайнів та перескладання:** Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

**Політика щодо академічної доброчесності:** Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

**Політика щодо відвідування:** Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за

погодженням із ведучим викладачем курсу.

### Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

Поточне тестування та самостійна робота (разом 100 балів)										Підсумковий тест (екзамен)	Сума	
Матеріалознавство і ТКМ												
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7					50	100
7	7	7	7	7	7	8						

T1, T2 ... T11 – теми

**До Силабусу також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:**

- 1) Навчальний контент (розширений план лекцій);
- 2) Тематика та зміст практичних робіт;
- 3) Завдання для підсумкової роботи, питання на іспит;
- 4) Електронне навчання у віртуальному навчальному середовищі ЛНУП (<https://moodle.lnup.edu.ua/>).