

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



ЗАТВЕРДЖЕНО

Гарант освітньо-професійної програми
«Автомобільний транспорт»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти:
д.т.н., професор

Мирослав ОЛІСКЕВИЧ

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Матеріалознавство і ТКМ»

освітньо-професійна програма «Автомобільний транспорт»
спеціальність 274 «Автомобільний транспорт»
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

ВИКЛАДАЧ



ГУМЕНЮК РУСЛАН ВАСИЛЬОВИЧ

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

Доцент кафедри машинобудування Львівського національного університету природокористування, кандидат технічних наук. Викладач з понад 17-річним досвідом, автор та співавтор понад 60 наукових статей, 4 патентів на корисні моделі, 35 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.*

ЛЬВІВ 2023

Галузь знань: 27 «Транспорт»

Спеціальність: 274 «Автомобільний транспорт»

Освітньо-професійна програма «Автомобільний транспорт»

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Кількість кредитів – 4

Рік підготовки, семестр – 2 рік, 3 семестр

Компонент освітньої програми: вибіркова

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, залізовуглецеві 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», «Технологічні основи машинобудування», «Технології та обладнання зварювання металів і пластмас».

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
4/4	Тема 1. Вступ до дисципліни. Метали і металеві сплави.	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
2/2	Тема 2. 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
4/4	Тема 3. 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
2/2	Тема 4. 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
4/4	Тема 5. 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

2/2	Тема 6. Способи зміцнення металів і сплавів	Знати процеси пластичної деформації та рекристалізації. Основи теорії термічної обробки металів і сплавів, термічна обробка сплавів, що не 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
4/4	Тема 7. 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
2/2	Тема 8. Фізичні основи та основні елементарні процеси хіміко-термічної обробки сталі (ХТО)	Знати процес цементації у твердому і газовому карбюраторах. Азотування сталі та його різновиди. Механізм утворення азотованого шару і параметри процесу. Ціанування та нітроцементация сталей: види і вплив на властивості.	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 9. Порошкові, композиційні та неметалеві матеріали	Знати технологію виготовлення порошкових сплавів. Властивості і призначення порошкових сплавів	Питання, лабораторна робота
2/2	Тема 10. Полімерні матеріали	Знати атомно-молекулярну структуру, хімічний склад та використання полімерів. Склад, класифікація та властивості пластмас. Термо- і реактопласти, органічне скло та газонаповнені пластмаси.	Питання, лабораторна робота

Навчальний контент Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
1	2
ЗК 2.	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ФК 4.	Здатність розробляти технологічні процеси, технологічне устаткування та оснащення, засоби автоматизації та механізації у процесі експлуатації, при ремонті та обслуговуванні об'єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів.
ФК 14.	Здатність брати активну участь у дослідженнях та експериментах, аналізувати, інтерпретувати і моделювати окремі явища і процеси у сфері автомобільного транспорту.
ПРН 7.	Аналізувати інформацію, отриману в результаті досліджень, узагальнювати, систематизувати й використовувати її у професійній діяльності.

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., Малафєєв 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 «ХП». 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_poroshkovich_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	T8	T9	T10			
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10			100

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/>).