

Силабус
освітнього компоненту ОК13
(умовне позначення ОК в освітній програмі (ОПП))

Матеріалознавство

Назва дисципліни:	Матеріалознавство
Рівень вищої освіти:	Перший бакалаврський (освітньо-професійний)
Галузь знань:	13 Механічна інженерія
Спеціальність:	132 Матеріалознавство
Освітньо-наукова програма:	Матеріалознавство
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1572
Рік навчання:	2
Семестр:	3-й семестри
Обсяг освітнього компоненту	5 кредитів (150годин)
Форма підсумкового контролю	іспит
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	Кафедра технології металів та матеріалознавства
Мова викладання:	Українська
Керівник курсу:	Дощечкіна Ірина Василівна, проф., к.т.н., доцент
Контактний телефон:	Номер телефону 095 16 28 250
E-mail:	E-mail: divkhadi@ukr.net

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є формування у студентів сукупності знань, умінь та навичок для вирішення задач з матеріалознавства в галузі механічної інженерії на етапі раціонального вибору матеріалів і технологій обробки виробів з різних матеріалів та різного призначення, які забезпечували б підвищення їх надійності та довговічності та відповідали головному принципу – найкраща якість при найменшій вартості.

Предмет: теоретичні та методологічні основи обґрунтованого вибору матеріалу, оцінки його властивостей відповідно до експлуатаційних умов, визначення раціонального і ефективного методу обробки з метою забезпечення працездатності, виявлення причин заниженого ресурсу виробу та розробки шляхів підвищення його надійності та довговічності.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у матеріалознавстві, що потребує знань сучасного стану існуючих нових матеріалів та технологій їх обробки на рівні останніх світових розробок; умінь вибрати матеріал і оцінити необхідний комплекс його властивостей для конкретної деталі машин, обрати раціональний спосіб її обробки з урахуванням експлуатаційних, технологічних і економічних вимог для забезпечення надійності та довговічності.

Передумови для вивчення освітнього компоненту: дисципліна вивчається після засвоєння курсів «Фізика», «Хімія», «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство»

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

K3.03. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

КЗ.06. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

КЗ.07. Здатність використання інформаційних і комунікаційних технологій.

КЗ.10. Здатність працювати автономно..

Спеціальні (фахові) компетентності:

КС.02. Здатність забезпечувати якість матеріалів та виробів.

КС.03.Здатність ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації в галузі матеріалознавства.

КС.12.Здатність виконувати дослідницькі роботи в галузі матеріалознавства, обробляти та аналізувати результати експериментів.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

РН7. Володіти навичками, які дозволяють продовжувати вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

РН10.Уміти поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань матеріалознавства.

РН13. Розуміти будову металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів та обирати оптимальні методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення.

РН25. Знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретного використання.

РН30.Розробляти нові матеріали, які є затребуваними для автомобільного транспорту, будівельно-дорожніх та підйомно-транспортних машин, у післявоєнний період нашої країни.

Тематичний план

№ тем и	Назва тем (ЛК, ЛР, СР)	Кількість годин (очна)
1	2	3
1	ЛК. Вступ. Поняття надійності об'єкту, відмови, довговічності, Механічні властивості матеріалів: міцність, пластичність, твердість.	2
	ЛР. Макроскопічний аналіз металів і сплавів. Види та характер руйнування.	2
	СР. Зносостійкість. Класифікація видів зношування. Зношування деталей і пар тертя. Процеси при зношуванні пар тертя. Ефект беззношуваності.	3
2	ЛК.Втомна міцність, ударна в'язкість, тріщиностійкість. Критерії надійності та довговічності. Конструкційна міцність.	2
	ЛР.	
	СР Корозія: види, фактори впливу. Корозійна стійкість, методи захисту.	3
3	ЛК Кристалізація і будова металевих матеріалів. Фактори, що впливають на механічні властивості металів і сплавів.	2
	ЛР.Мікроструктурний аналіз та визначення розміру зерна.	2
	СР Фрактографія, суть фрактографічного аналізу, методи, призначення.	3
4	ЛК. Механізми пружної і пластичної деформації. Вплив холодної пластичної деформації на структуру і властивості металу. Процеси рекристалізації.	2
	ЛР.	
	СР.Деформівність матеріалу, методи її визначення. Оцінка деформівності листової сталі.	3
5	ЛК.Залізобуглецеві сплави. Діаграма стану «залізо-цементит».	2
	ЛР.Вплив холодної пластичної деформації та рекристалізації на структуру і властивості сталі.	2
	СР. Аналіз діаграм стану подвійних систем.	5

6	ЛК. Вплив вуглецю і постійних домішок на властивості сталі. Класифікація маркування та використання вуглецевих сталей.	2
	ЛР.	
	СР. Способи покращення якості сталі.	3
7	ЛК. Графітізовані чавуни: класифікація, маркування, структура, властивості та використання.	2
	ЛР. Побудова діаграми стану сплавів системи «свинець –сурма» методом термічного аналізу.	2
	СР. Спеціальні та антифрикційні чавуни. Використання чавунів в автомобілебудуванні.	3
8	ЛК. Основи термічної обробки сталі. Перетворення в сталі при нагріванні та охолодженні.	2
	ЛР.	
	СР. Особливості механізму мартенситного перетворення.	3
9	ЛК. Основні види термічної обробки сталі.	2
	ЛР. Аналіз діаграми стану залізовуглецевих сплавів у стані рівноваги..	2
	СР.Процеси старіння сплавів.	3
10	ЛК. Термоциклічна та термомеханічна обробка. Гідроексрузія.	2
	Л.Р.	
	СР. ПТМО, МТО, патентування.	3
11	ЛК. Поверхнєве зміцнення деталей машин. Поверхнева пластична деформація.деформація..	2
	ЛР.	
	СР. Об'ємне поверхнєве гартування. Сталі регламентованої прогартуваності. Поверхнєве легування..	3
12	ЛК. Основи легування сталі. Конструкційні леговані сталі.	2
	ЛР.Дослідження впливу гартування та відпуску на структуру і властивості сталі	2
	СР.Вплив легувальних елементів на перетворення в сталі.	3
13	ЛК. Інструментальні сталі. Спеціальні сталі..	2
	Л.Р.	
	СР. Сплави з особливими фізичними властивостями..	3
14	ЛК.Нанокристалічні матеріали. Аморфні металеві матеріали	2
	ЛР.Дослідження структури та властивостей виробів з наноструктурованим поверхневим шаром.	2
	СР.Фулерени, фулеріти, нанотрубки. Їх використання.	3
15	ЛК. Композиційні матеріали.	2
	Л.Р.	
	СР.Шаруваті та порошкові композиційні матеріали. Наноккомпозити.	3
16	ЛК.Механізми зміцнення сталі. Напрями підвищення конструкційної міцності сталей.	2
	ЛР.	
	СР.Сучасні сталі з підвищеною конструкційною міцністю.	3
17	ЛК. Сплави на основі кольорових металів.	2
	ЛР. Структура та властивості цементованих виробів.	2
	СР. Магнієві, цинкові та літєві сплави.	3
18	ЛК. Пластичні маси.	2
	ЛР.	
	СР. Використання пластмас в автомобілебудуванні	3
19	ЛК. Неметалеві матеріали.	2
	ЛР.	
	СР. Лакофарбові захисні матеріали. Мазильні матеріали.	3
20	ЛК Критерії вибору матеріалу виробів	2
	ЛР.	

	СР. Принцип та порядок дій під час вибору матеріалу та його обробки для конкретного виробу.	5
Усього за семестр:		
Лекції		40
Лабораторні роботи		16
Самостійна робота		64
Підготовка та складання іспиту		30
Усього за дисципліною		150

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності): відсутнє

Методи навчання:

МН1– словесний метод (лекція, бесіда, пояснення);

МН2 – практичний метод (лабораторні заняття, виконання ситуативних завдань; статей);

МН3 – наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій, складання таблиць);

МН4 – робота з літературою (навчально-методичною; науковою літературою; нормативною літературою; робота за підручниками і посібниками; пошук інформації за завданням);

МН5 – самостійна робота;

МН6 – науково-дослідна робота студентів (студентські презентації та виступи на наукових заходах).

Форми та методи оцінювання

ФМО1 – проміжний контроль (поточна тематична перевірка, тести).

ФМО2 – підсумковий контроль (семестровий екзамен)..

ФМО3– практична перевірка (захист лабораторних робіт)..

ФМО7–практична перевірка (звіт з лабораторних робіт та виконання індивідуальних завдань).

ФМО8 – методи самоконтролю і самооцінки..

Система оцінювання та вимоги:

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному чи семінарському) за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з

приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала	4-бальна шкала	100-бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99 повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання

1 Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять

2 До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

– були присутні на всіх аудиторних заняттях (лекції, лабораторні);

- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 60 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 60 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

3 Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою. Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей; – «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

4 Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

5 Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$ПК^{екз} = 0,6 \cdot K^{поточ} + 0,4 \cdot E$$

де $ПК^{екз}$ – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є екзамен;

$K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

E – оцінка за результатами складання екзамену (за 100-бальною шкалою).

0,6 і 0,4– коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання екзамену.

6 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

6.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

6.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

6.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

7 Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни не може перевищувати 100 балів. Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни визначається згідно зі шкалою, наведеною в таблиці 2.

Таблиця 2 – Шкала переведення балів у національну систему оцінювання

За 100-бальною шкалою	За національною шкалою
від 60 балів до 100 балів	зараховано
менше 60 балів	незараховано

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80-89	Добре	Зараховано	B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	Задовільно		D	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
60–66			E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35–59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0–34	Неприйнятно		F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і лабораторних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- під час вивчення курсу здобувачі повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту виконаних наукових та робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ»

(https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).

- у разі виявлення факту плагиату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
- списування лекції або практичних робіт, користування чужими навчальними матеріалами (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв) заборонено. Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн перевірки результатів практичного завдання, додаткового тестування..

12. Рекомендовані література

1. Матеріалознавство: підручник / Дяченко С.С., Дощечкіна І.В., Мовлян А.О, Плешаков Е.І. Харків: Видавництво ХНАДУ, 2007. 440 с.
2. Матеріали різного призначення, їх обробка та властивості: навч. посіб. / Дяченко С.С., Дощечкіна І.В., Пономаренко І.В., Бондаренко С.І. Х.: ХНАДУ, 2016, 348 с.
3. Матеріалознавство: навч. посіб. / В.І. Бузило, В.П. Сердюк, А.В. Яворський, О.А. Гайдай. Дніпро : НТУ «ДП», 2021. 243 с
4. Прикладне матеріалознавство: підручник / Сушко О.В. Посвятенко Е.К., Кюрчев С.В., Лодяков С.І. - Мелітополь: ТПЦ «Forwarpress», 2019. 352 с.
5. Афтандіянц Є.Г., Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство Конспект лекцій, Ч. II Металознавство: Київ, 2017. 320 с.
6. Навчальний посібник з матеріалознавства / Дощечкіна І.В., Лалазарова Н.О. (електронний варіант), 2021.
7. Сплави на основі заліза: підручник / Мазур В. І., Куцова В. З., Ковзель М.А., Носко О.А. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2013. 500 с.
8. Способи зміцнення металів: навч. посіб. / Погребна Н.Е., Куцова В.З., Котова Т.В. Дніпро: НМетАУ, 2021. 89 с.
9. Методи поверхневого зміцнення у процесі виготовлення деталей машин: навч. посіб. / Фесенко А. Г., Бечке К. В., Манжелітський С. В. та ін. Дніпропетровськ : РВВ ДНУ, 2015. 104 с.
10. Функціональні матеріали та покриття : навчальний посібник / Азаренков М.О., Береснев В. М., Литовченко С. В. та ін. Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2013. 202 с.
11. Електротехнічні матеріали: навч. посіб. / Дощечкіна І. В., Лалазарова Н. О. Х.: ХНАДУ, 2023. 93 с.
12. Дощечкіна І.В. Підвищення технологічної пластичності при збереженні міцності холоднокатаної тонколистової низьковуглецевої сталі. Вісник ХНАДУ. Харків. 2020. Вип. 91. С. 165 -171.
13. Дощечкіна І.В., Терещенко Д.С. Швидкісна знеміцнювальна термічна обробка холоднокатаної тонколистової низьковуглецевої сталі Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Харків : ХНАДУ, 2020. С. 27-34
14. Дощечкіна І. В. Епіламування поверхні як спосіб пластифікації холоднокатаних низьковуглецевих сталей / І. В. Дощечкіна, І. С. Татаркіна, Вісник ХНАДУ. 2020. Вип. 88. С. 17-22

Додаткові джерела

1. <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1572> дистанційний курс.
2. Фізичні властивості і методи дослідження матеріалів веб-сайт. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/36907> (дата звернення 20.08.2024)
3. Аморфні сплави. Огляд: веб-сайт. URL: http://www.fhotm.kpi.ua/sworks/06/prach_article_2011.pdf (дата звернення 20.08.2024).

4. Наноматеріали і нанотехнології: веб-сайт.URL:
https://karazinbook.com/sites/default/files/books/azarenkov_1.pdf (дата звернення 20.08.2024)

5. Композитні та порошкові матеріали: веб-сайт.URL:
<https://lib.Intu.edu.ua/sites/default/files/2021-2/%D0%9A%D0%9E%D0%9C%D0%9F%D0%9E%D0%97%D0%98%D0%A2%D0%9D%D0%86%20%D0%A2%D0%90%20%D0%9F%D0%9E%D0%A0%D0%9E%D0%A8%D0%9A%D0%9E%D0%92%D0%86%D0%A0%D0%9E%D0%A8%D0%9A%D0%9E%D0%92%D0%86%20%D0%9C%D0%90%D0%A2%D0%95%D0%A0%D0%86%D0%90%D0%9B%D0%98.pdf> (дата звернення 20.08.2024)

6. Пластики в автомобілебудуванні: веб-сайт.URL:
https://uareferat.com/%D0%9F%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B8_%D0%B2_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D1%96%D0%BB%D0%B5%D0%B1%D1%83%D0%B4%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%96 (дата звернення 20.08.2024).

Розробник (розробники)
силабусу навчальної дисципліни



підпис

Ірина ДОЩЕЧКІНА

Гарант освітньо-професійної програми



підпис

Діана ГЛУШКОВА

Завідувач кафедри технології металів
та матеріалознавства



підпис

Діана ГЛУШКОВА