

**Силабус
освітнього компоненту ОК12**

Матеріали конструкцій машин

Назва дисципліни:	Матеріали конструкцій машин
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Галузь знань:	13 Механічна інженерія
Спеціальність:	131 Прикладна механіка
Освітньо-професійна (Освітньо-наукова) програма:	Прикладна механіка
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1113
Рік навчання:	1
Семестр:	1 (осінній)
Обсяг освітнього компоненту	7 кредити (210 годин)
Форма підсумкового контролю	Іспит
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра технології машинобудування і ремонту машин
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Рибалко Ірина Вільгельмівна, к.т.н., доцент
Контактний телефон:	+38(057) 707-37-33
E-mail:	tmirm@khadi.kharkov.ua

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є формування у студентів відповідних компетенцій, що стосуються: питань будови, маркування, властивостей і класифікації матеріалів; методів механічних випробувань і окремих механічних характеристик, що отримують при них; зв'язку механічних характеристик матеріалів з їх структурою; розуміння впливу різних факторів на конструкційну міцність матеріалів і конструктивну міцність виробів з них.

Предмет: система понять про міцність, конструкційну і конструктивну міцність виробу з даного матеріалу, властивості матеріалів і виробів з них, критерії, що визначають надійність і довговічність матеріалів і виробів з них.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- набуття студентами теоретичних знань і практичних навичок, щодо вибору відповідного матеріалу для конструкції або елемента машини;
- отримання знань про властивості матеріалів, методи механічних випробувань та характеристики, що отримують при різних випробуваннях;
- формування у студентів системи знань та уявлень про відмінність понять «міцність», «конструкційна міцність» і «конструктивна міцність», про теоретичну і реальну міцність і причини, що призводять до їх розбіжності;
- отримання відповідних знань, що стосуються використання класичних критеріїв руйнування при розрахунках деталей на міцність та довговічність.

Передумови для вивчення освітнього компоненту: вивчається з урахуванням попередніх знань, отриманих при вивченні дисциплін: «Фізика», «Хімія», «Математика», а також знань, які набуваються при прослуховуванні курсів, що чи-

таються викладачами відповідних кафедр в ХНАДУ з таких дисциплін, як «Вища математика», «Хімія», «Фізика», «Вступ до фаху».

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

ЗК-2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК-4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК-7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК-13. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК-2. Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.

ФК-3. Здатність проводити технологічну і техніко економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів.

ФК-5. Здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і конструкцій машин.

ФК-6. Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань.

ФК-9. Здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загально прийнятих норм і стандартів.

ФК-11. Здатність застосовувати методи прикладної механіки для розробки обґрунтованих конструкторських і технологічних рішень під час модернізації та ремонту машин, перш за все мобільної техніки спеціального призначення.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

ПРН-3. Виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість деталей машин.

ПРН-4. Оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження.

ПРН-6. Створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин.

ПРН-10. Знати конструкції, методики вибору і розрахунку, основи обслуговування і експлуатації приводів верстатного і робототехнічного обладнання

ПРН-14. Здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛК. Вступ. Особливості атомно-кристалічної будови матеріалів	2	–
	ЛР (ПР, СЗ). –	–	–
	СР. Однорідні і неоднорідні матеріали, їх структури, компоненти і фази. Будова зовнішніх електронних оболонок	8	–

	атомів в періодичній системі Д.І.Менделєєва		
2	ЛК. Будова реальних металів. Дефекти кристалічної будови	2	–
	ЛР (ПР, СЗ). –	–	–
	СР. Параметри кристалічних ґраток. Типи зв'язків між частинками в твердих тілах	8	–
3	ЛК. Кристалізація металів.	2	–
	ЛР. Вивчення процесу кристалізації	4	–
	СР. Практичні способи отримання матеріалів з дрібнозернистою структурою. Перекристалізація в твердому стані.	8	–
4	ЛК. Властивості металів та сплавів. Методи дослідження металів.	2	–
	ЛР. Макроскопічний аналіз металів і сплавів	4	–
	СР. Ливарні властивості матеріалів. Магнітні, декоративні властивості матеріалів.	8	–
5	ЛК. Методи випробовування матеріалів. Визначення механічних характеристик і оцінка якості матеріалів.	4	–
	ЛР. Випробовування сталі на розрив. Визначення характеристик міцності та пластичності сталі	4	–
	ЛР. Вимірювання твердості та мікротвердості матеріалів	4	
	ЛР. Визначення ударної в'язкості сталі	4	
	СР. Випробовування на втому. Визначення мікротвердості матеріалів. Випробовування на зношування	8	–
6	ЛК. Будова сплавів. Діаграми стану сплавів.	4	–
	ЛР Вивчення діаграми стану залізо - цементит	4	–
	СР. Вплив легуючих елементів та постійних домішок на критичні точки. Взаємозв'язок між властивостями сплавів і їх діаграмами стану	8	–
7	ЛК. Залізовуглецеві сплави.	2	–
	ЛР. Визначення характеристик пластичності сталі неруйнівним методом	4	–
	СР. Структура сталі і чавунів	9	–
8	ЛК. Основи виробництва чавуну. Класифікація, маркування	2	–
	ЛР (ПР, СЗ). –	–	–
	СР. Будова доменної печі її основні характеристики.	8	–
9	ЛК. Класифікація, маркування і області використання сталей	2	–
	ЛР (ПР, СЗ). –	–	–
	СР. Леговані сталі. Маркування, класи за структурою сталі. Области використання сталей різних класів.	9	–
10	ЛК. Сплави на основі кольорових металів	2	–
	ПР (ЛР, СЗ). –	–	–
	СР. Використання кольорових металів у промисловості?	9	–
11	ЛК. Корозія металів. Види корозії та захист	2	–
	ЛР (ПР, СЗ). –	–	–
	СР. Вплив кислот на метали. Захист металів від корозії за	8	–

	допомогою хімічних засобів		
12	ЛК. Руйнування та його види. Механізм в'язкого, крихкого і втомного руйнувань металів. Тріщиностійкість.	2	–
	ЛР (ПР, СЗ). –	–	–
	СР. Способи запобігання крихкому і втомному руйнуванню матеріалів. Вплив поверхневої обробки на втомну міцність виробів	8	–
13	ЛК. Особливості деформації полікристалічних тіл. Механізм зміцнення (наклеп) і структурні зміни при нагріві.	2	–
	ЛР. Вплив холодної пластичної деформації і наступного нагріву на структуру і властивості матеріалів	4	–
	СР. Критерії надійності та довговічності. Напруження, що виникають в матеріалі при навантаженні і їх види.	8	–
14	ЛК. Сучасні напрями підвищення конструкційної міцності. Металеві аморфні, наноструктуровані і композиційні матеріали.	2	–
	ЛР (ПР, СЗ). –	–	–
	СРС: Перспективні напрямки підвищення конструкційної міцності матеріалів.	9	–
Разом	Підготовка до складання іспиту	30	–
	ЛК	32	–
	ЛР (ПР, СЗ)	32	–
	СР	116	–

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності) немає

Методи навчання:

- 1) словесні: 1.1 традиційні: лекції, пояснення, розповідь тощо;
- 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій
- 3) лабораторні: 3.1 традиційні: лабораторні роботи;

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-бальну 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 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 -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	від 35 до 59
						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, семінари, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 36 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 36 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:

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

де $PK^{екз}$ – 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:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів

- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 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 оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою залік	Оцінка за шкалою ЄКТС	
		Оцінка	Критерії
90-100	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	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	Зараховано	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	Зараховано	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
60–66	Зараховано	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	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	Не зараховано	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 практичних 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 вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- розрахунково-графічна робота повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти 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 академічних, наукових та кваліфікаційних 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 плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;

– списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

1 Дяченко С.С. Матеріалознавство: Підручник. / С.С. Дяченко, І.В. Дощечкіна, А.О. Мовлян, Е.І. Плешаков. / За ред. С.С. Дяченко. – Харків: Вид-во ХНАДУ, 2007. – 440 с.

2 Дяченко С.С. Фізичні основи міцності та пластичності металів: Лабораторний практикум / С.С. Дяченко, І.В. Дощечкіна, А.О. Мовлян. / Навч. Посібник. – Харків: Вид-во ХНАДУ, 2004. – 88 с.

3 Гладкий І.П. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Навч. посібник/І.П. Гладкий, В.І. Мощенок, В.П. Тарабанова, Н.А. Лалазарова, Д.Б. Глушкова. - Харків: ХНАДУ, 2014. - 528 с.

4. Кузін О.А., Яцюк Р.А. Металознавство та термічна обробка металів. Підручник / О.А. Кузін, Р.А. Яцюк. – Львів: Афіша, 2002. – 304 с.

5. Дяченко С.С. Фізичні основи міцності та пластичності металів: Навчальний посібник / С.С. Дяченко – Харків: Вид-во ХНАДУ, 2003. – 226 с.

6. Джурка Г.Ф., Полімерні композиційні матеріали - Полтава, 2008 – 58 с.

Додаткові джерела:

Дистанційний курс:

<https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1113>

Розробник (розробники)
силабусу навчальної дисципліни

підпис

І.В.Рибалко
ПІБ

Гарант освітньо-професійної програми

підпис

Ю.В..Дудукалов
ПІБ

Завідувач кафедри

підпис

М.А.Подригало
ПІБ