

**Силабус
освітнього компоненту ОК 12**

Опір матеріалів

Назва дисципліни:	Опір матеріалів
Рівень вищої освіти:	Перший (бакалаврський)
Галузь знань:	14 Електрична інженерія
Спеціальність:	142 Енергетичне машинобудування
Освітньо-професійна (Освітньо-наукова) програма:	Енергетичне машинобудування
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=3206
Рік навчання:	2
Семестр:	3,4 (осінній, весняний)
Обсяг освітнього компоненту	7 кредитів (210 годин)
Форма підсумкового контролю	іспит (3 семестр), іспит (4 семестр)
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	Мостів, конструкцій і будівельної механіки ім. В.О. Російського
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Смолянук Надія Володимирівна, к.т.н., доцент
Контактний телефон:	Кафедри: (057)707-37-22
E-mail:	E-mail кафедри: kmksm@ukr.net

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою дисципліни є підготовка майбутніх фахівців до самостійного вирішення професійних задач в галузі будівництва та машинобудування, зокрема опанування ними комплексу знань, умінь і навичок про методи розрахунку елементів будівель та споруд, машин і механізмів на міцність, стійкість і жорсткість при силових, температурних та інших впливах, а також вміння практичного застосування отриманих знань при проектуванні інженерних конструкцій.

Предмет дисципліни: вивчення методів та методик розрахунку на міцність, жорсткість і стійкість елементів машин, споруд, конструкцій.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- вивчення теоретичних основ та практичних методів розрахунків елементів конструкцій та машин на міцність, жорсткість та стійкість при простих та складних видах деформацій (розтягу, стиску, крученні, згині);
- набуття навичок експериментальних досліджень міцності матеріалів та пояснення фізичної природи їх руйнування;
- вміння аналізувати числові результати теоретичних та експериментальних досліджень.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

Пререквізити: «Автомобілі і трактори», «Вища математика», «Фізика», «Хімія», «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство», «Теоретична механіка»,

Кореквізити: «Теорія механізмів і машин», «Деталі машин», «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання», «Виробнича (переддипломна) практика»

Компетентності, яких набуває здобувач:

Загальні компетентності:

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Фахові компетентності:

ФК 2. Здатність застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення інженерних завдань з використанням методів електричної інженерії.

ФК 4. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при проектуванні деталей і вузлів енергетичного і технологічного обладнання.

ФК10. Здатність забезпечувати моделювання об'єктів і процесів з використанням стандартних і спеціальних пакетів програм та засобів автоматизації інженерних розрахунків, проводити експерименти за заданими методиками з обробкою й аналізом результатів.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

ПР 1. Знання і розуміння математики, фізики, тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПР 4. Застосовувати інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до спеціальності 142 Енергетичне машинобудування; обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень.

ПР 5. Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання відповідно до спеціальності 142 Енергетичне машинобудування; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.

ПР 6. Розробляти і проектувати вироби в галузі енергетичного машинобудування, процеси і системи, що задовольняють конкретні вимоги, які можуть включати обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти; обрання і застосовування адекватної методології проектування.

ПР 7. Проектувати об'єкти енергетичного машинобудування, застосувати сучасні комерційні та авторські програмні продукти на основі розуміння передових досягнень галузі.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛК 1 Основні поняття. Типи опор. Зовнішні сили, їх визначення та класифікація.	2	
	ПР 1 Види розрахункових схем. Визначення опорних реакцій. Побудова епюр N, Mкр.	2	
	СР 1 Вдосконалення навичок складання розрахункових схем реальних об'єктів	2	4
2	ЛК 2 Внутрішні сили. Метод перерізів. Диференціальні залежності при згині. Використання їх для побудови та контролю епюр внутрішніх зусиль в балках. Поняття про напруження.	2	1
	ПР 2 Побудова епюр Q і M в балці.	2	

	СР 2 Використання методу перерізів для визначення внутрішніх зусиль в стержньових системах	4	10
3	ЛК 3 Розтяг або стиск. Механічні характеристики матеріалів. Закон Гука. Розрахунок на міцність при розтягу або стиску: за допустимими напруженнями, методом руйнуючих навантажень, методом граничних станів.	2	1
	ПРЗ Побудова епюр N, Q і M в рамі.	2	1
	СР3 Ознайомлення з властивостями матеріалів, які застосовуються для виготовлення несучих конструкцій	2	2
4	ЛК 4 Геометричні характеристики плоских перерізів. Моменти інерції плоских перерізів: осьовий, полярний і відцентровий. Поняття про радіус інерції та момент пору перерізу.	2	1
	ПР 4 Визначення геометричних характеристик складних перерізів з одною віссю симетрії	2	1
	СР 4 Визначення головних центральних моментів інерції складних плоских перерізів, утворених прокатними профілями.	4	4
5, 6	ЛК 5 Теорія напруженого стану. Тензор напружень. Окремі випадки напруженого стану тіла: лінійний, плоский, об'ємний. Узагальнений закон Гука. Теорії міцності. Теорія найбільших нормальних напружень, теорія найбільших лінійних деформацій, теорія найбільших дотичних напружень, теорія енергії формозміни, теорія міцності Мора.	2	
	ПР 5 Л. р.: Визначення E, μ . Л.р.: Випробування сталі на розрив.	2	1
	СР 5 Дослідження напруженого стану в точці тіла	2	6
7	ЛК 6 Згин. Прямий чистий згин. Гіпотеза плоских перерізів. Формула для визначення нормальних напружень. Формула Журавського для визначення дотичних напружень. Розрахунок балок за дотичними напруженнями. Переміщення при згині. Універсальне рівняння пружної лінії. Розрахунки на жорсткість – непридатність до нормальної експлуатації.	2	1
	ПЗ 6 Розрахунок сталевої балки на міцність за нормальними та дотичними напруженнями. Розрахунок на жорсткість.	2	1
	СР 6 Вивчення теорії міцності при розрахунках балок. Вивчення переміщень при згині конструкцій що мають складний переріз	4	2
8	ЛК 7 Зсув. Абсолютний та відносний зсув. Чистий зсув. Закон Гука, модуль зсуву.	2	
	ПР 7 Особливості практичних розрахунків на зсув заклепкових, болтових та зварних з'єднань	2	
	СР 7 Розрахунок на міцність при зсуві	2	8
9	ЛК 8 Кручення. Визначення напружень й кутів закручування. Аналіз напруженого стану та руйнування при крученні. Розрахунок на міцність та жорсткість суцільних й трубчастих валів. Розрахунок на міцність за головними напруженнями	2	
	ПР 8 Розв'язання задач на розрахунок валу	2	
	СР 8 Особливості випробування на кручення різних матеріалів	3	11
Разом за 3 семестр	ЛК	16	4
	ПЗ	16	4
	СР	23	47
	РГР	5	5
	Підготовка та складання іспиту	30	30

4 семестр			
10	ЛК 1 Загальні методи визначення переміщень. Поняття про дійсну роботу. Узагальнена сила та узагальнено переміщення. Можлива робота зовнішніх та внутрішніх сил. Узагальнена формула Мора для визначення переміщень від дії зовнішнього навантаження. Послідовність визначення переміщень за Верещагіним.	2	
	ПР 1 Побудова епюр внутрішніх зусиль. Визначення переміщень в рамі способом Верещагіна.	2	
	ЛР 1 Визначення переміщень в балці методом Мора.	2	
	СР 1 Особливості визначення переміщень методом Мора.	3	12
11	ЛК 2 Розрахунок статично невизначених систем. Поняття про ступінь свободи, зв'язки й ступінь статичної невизначеності. Метод сил. Поняття про задану, основну та еквівалентну системи.	2	1
	ПР 2 Розрахунок статично невизначеної рами методом сил: визначення кількості зайвих зв'язків, вибір основної системи, побудова вантажної та одиничної епюр згинальних моментів.	2	1
	ЛР 2 Визначення переміщень в балці способом Верещагіна.	2	
	СР 2 Вдосконалення навичок перемноження епюр способом Верещагіна	8	16
	ЛК 3 Розрахунок статично невизначених систем (продовження). Канонічні рівняння метода сил. Визначення коефіцієнтів і вільних членів канонічних рівнянь. Побудова сумарних епюр внутрішніх зусиль. Перевірка розрахунку за методом сил.	2	1
	ПР 3 Розрахунок статично невизначеної рами методом сил (продовження): побудова сумарної епюри згинальних моментів, деформативна перевірка.	2	1
	ЛР 3 Розрахунок статично невизначених систем, елементи яких випробовують лише розтяг або стискання.	2	
	СР 3 Особливості розрахунку статично невизначених рам з внутрішніми зайвими зв'язками.	4	6
	ЛК 4 Розрахунок статично невизначених систем (продовження). Розрахунок нерозрізної балки. Основна та еквівалентна системи. Рівняння трьох моментів. Визначення фіктивних реакцій. Побудова розрахункових епюр. Перевірки.	2	
	ПР 4 Розрахунок статично невизначеної рами методом сил (продовження): побудова епюр поперечних сил Q та поздовжніх сил N , статична перевірка.	2	
ЛР 4 Лабораторна робота: Дослідження роботи двотаврової балки в зоні чистого згину	2	1	
СР 4 Визначення переміщень в статично невизначених рамах способом Верещагіна	5	10	
12	ЛК 5 Складний опір. Просторовий та косий згин. Умова міцності. Визначення переміщень при косому згині. Згин з розтягом (стисканням).	2	1
	ПР 5 Розрахунок на міцність при просторовому згині.	2	1
	ЛР 5 Лабораторна робота: Визначення прогинів при плоскому згині.	2	
	СР 5 Розрахунок на міцність при згині з крученням.	4	4

13	ЛК 6 Складний опір (продовження). Позацентровий стиск. Визначення напружень та положення нейтральної лінії. Поняття про ядро перерізу. Спільна дія згину та кручення. Умови міцності за різними теоріями міцності.	2	
	ПЗ 6 Розрахунок стержнів при позацентровому стисканні. Ядро перерізу.	2	
	ЛР 6 Лабораторна робота: Дослідження розподілу нормальних напружень при позацентровому стисканні	2	1
	СР 6 Вдосконалення навичок розв'язання задач на складний опір	4	8
14	ЛК 7 Стійкість стиснутих стержнів. Формула Ейлера для визначення критичної сили. Формула Ясинського. Поняття про поздовжньо-поперечний згин. Наближений розрахунок, припущення. Послідовність розрахунку.	2	1
	ПР 7 Розрахунок стиснутих складних стержнів на стійкість.	2	1
	ЛР 7 Лабораторна робота: Випробування на стійкість.	2	1
	СР 7 Особливості застосування формули Ейлера з урахуванням способу закріплення	4	9
15,16	ЛК 8 Розрахунки на міцність при ударних навантаженнях. Сили інерції. Принцип Д'аламбера. Удар. Деформації, які виникають при ударі, припущення теорії удару. Розрахунки на міцність при повторно-змінних напруженнях. Поняття про втомлену міцність матеріалів. Напруження, які циклічно змінюються за часом.	2	
	ПР 8 Розрахунок будівельних конструкцій на міцність при повторно-змінних напруженнях.	2	
	ЛР 8 Лабораторна робота: Визначення ударної в'язкості сталі	2	1
	СР 8 Розрахунок будівельних конструкцій на поздовжній удар.	5	8
Разом за 4 семестр	ЛК	16	4
	ПЗ	16	4
	ЛР	16	4
	СР	37	73
	РГР	5	5
	Підготовка та складання іспиту	30	30
Разом за рік	ЛК	32	8
	ПЗ	32	8
	ЛР	16	4
	СР	60	120
	РГР	10	10
	Підготовка та складання іспиту	60	60
УСЬОГО за дисципліною		210	210

Індивідуальна розрахунково-графічна робота (3 семестр):

Складається з 6 задач розділу «Статично визначені системи» (СВС):

СВС1. Побудова епюри поздовжніх сил для східчастого стержня.

СВС2. Побудова епюри крутних моментів для валу.

СВС3. Побудова епюр поперечних сил та згинальних моментів для балки.

СВС4. Побудова епюр внутрішніх зусиль для плоскої рами.

СВС5. Визначення головних центральних моментів інерції плоских перерізів з одною віссю симетрії.

СВС6. Розрахунки на міцність і жорсткість при згинанні.

Індивідуальна розрахунково-графічна робота (4 семестр):

Складається з 5 задач розділу «Статично невизначені системи» (СНС):

СНС1. Розрахунок статично невизначеної рами методом сил.

СНС2. Розрахунок на міцність балки прямокутного перерізу при просторовому згині.

СНС3. Розрахунок на міцність короткого бетонного стержня при позacentровому стисканні.

СНС4. Розрахунок на стійкість сталевого стиснутого стержня.

СНС5. Розрахунок валу на витривалість.

Методи навчання:

- 1) словесні (лекція, пояснення, розповідь, робота з навчальним курсом),
- 2) наочні (метод ілюстрацій та демонстрацій),
- 3) практичні (практичні завдання, лабораторні роботи, дистанційні з використанням презентаційних слайдів та відеоматеріалів, виконання розрахунково-графічної 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-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 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

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

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті (лабораторному) 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:

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

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	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		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

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
75-79	Задовільно		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			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			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			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;

- 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), «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 онлайн тестування.

Рекомендована література:

1. Базова література

- 1.1 Писаренко Г.С. Опір матеріалів /Г.С. Писаренко, О.Я. Квітка, Е.С. Уманський. – К.: Вища школа, 2004. – 635 с.
- 1.2 Кіслов О.Г., Смолянчук Н.В. Методичні вказівки та контрольні завдання з дисципліни «Опір матеріалів в». Методичні вказівки. – Харків: ХНАДУ, 2022.
- 1.3 Іщенко І.М. Розрахунково - проектувальні роботи з опору матеріалів (розділ «Статично визначені системи»): Навчальний посібник /І.М.Іщенко, О.Г.Кіслов, С.А.Біндюг, І.М. Лисяков. – Харків: ХНАДУ, 2002. – 98с.
<https://dl2022.khadi-kh.com/mod/resource/view.php?id=194323>
<https://dl2022.khadi-kh.com/mod/resource/view.php?id=194324>
<https://dl2022.khadi-kh.com/mod/resource/view.php?id=194325>
<https://dl2022.khadi-kh.com/mod/resource/view.php?id=194326>
- 1.4 Іщенко І.М. Розрахунково - проектувальні роботи з опору матеріалів. (розділ «Статично невизначені системи»). – Навчальний посібник /І.М.Іщенко, О.Г.Кіслов, С.А.Біндюг, І.М. Лисяков. – Харків: ХНАДУ, 2004. –180с.
<https://dl2022.khadi-kh.com/mod/resource/view.php?id=208876>

2. Допоміжна література

- 2.1 Чихладзе Е.Д. Лабораторний практикум з опору матеріалів і будівельної механіки.- Навчальний посібник /Е.Д.Чихладзе, О.Г.Кіслов, Ю.П.Кітов.- Харків: ХНАДУ, 2008.-236с.
- 2.2 Чихладзе Е.Д. Опір матеріалів: Навчальний посібник./Е.Д.Чихладзе – Харків, УкрДАЗТ, 2002.-362с.
- 2.3 Філатов Г. В. Опір матеріалів в задачах і прикладах : Розрахунок статично визначуваних стержневих систем Кн.1: Навч. посіб. – Київ:Видавництво Ліра-К, 2019.–360 с.
- 2.4 Шваб'юк В.І. Опір матеріалів: Підручник. – К.: Знання, 2016. — 400 с. ISBN 978-617-07-0360-4URL

3. Інформаційні ресурси

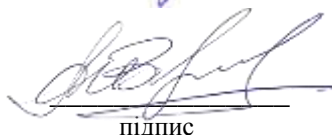
- 3.1. Дистанційний курс: <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=3206>

Розробник (розробники)
силабусу навчальної дисципліни



Надія СМОЛЯНЮК
ПІБ

Гарант освітньо-професійної програми



підпис

Олександр ВОРОНКОВ
ПІБ

Завідувач кафедри



Підпис

Бугаєвський С.О.
ПІБ