Силабус
освітнього компоненту ОК 15
(умовне позначення ОК в освітній програмі (ОП))

Опір матеріалів

Назва дисципліни:	**Опір матеріалів**
Рівень вищої освіти:	**перший (бакалаврський)**
Галузь знань:	**19 Архітектура та будівництво**
Спеціальність:	**192 «Будівництво та цивільна інженерія»**
Освітньо-професійна (Освітньо-наукова) програма:	**Мости і транспортні тунелі**
Сторінка курсу в Moodle:	*https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=3633*
Рік навчання:	**2**
Семестр:	**3,4 (осінній,весняний)**
Обсяг освітнього компоненту	**11 кредитів (330 годин)**
Форма підсумкового контролю	**Залік (осінній) / екзамен (весняний)**
Консультації:	**за графіком**
Назва кафедри:	**кафедра мостів, конструкцій і будівельної механіки ім. В.О. Російського**
Мова викладання:	**українська**
Керівник курсу:	**Ігнатенко Андрій Васильович, к.т.н., доцент**
Контактний телефон:	*(057) 7073722*
E-mail:	*kmksm@ukr.net*

Короткий зміст освітнього компоненту:
Метою є формування у студентів базових знань та навиків, загальних та фахових компетентностей з питань міцності, жорсткості та стійкості як матеріалів для будівель та інженерних споруд, так і окремих елементів та конструкцій в цілому, а також практичне використання методів розрахунків при проектуванні будівель, інженерних споруд, зокрема, мостових та тунельних.
Предмет*:* теоретичні та дослідницькі основи напрямків забезпечення міцності стійкості та жорсткості будівель, інженерних споруд, зокрема, мостових та тунельних.
Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- знання видів простих деформацій та їх комбінацій;
- опанування визначення механічних властивостей матеріалів;
- геометричні характеристики складних перерізів елементів окремих конструкцій, будівель та інженерних споруд в цілому;
- виконувати розрахунки на міцність та жорсткість конструкцій в цілому та їх окремих елементів;
- методи визначення переміщень в конструкціях будівель, інженерних споруд, зокрема, мостових та тунельних;
- методи розрахунку статично невизначених систем;
- розрахунки на складний опір і стійкість;
- виконувати розрахунки на міцність при ударних навантаженнях.

Передумови для вивчення освітнього компоненту:
ОК 6 Вища математика, ОК 7 Теоретична механіка, ОК 9 Комп'ютерні інформаційні системи та технології, ОК10. Фізика.

Компетентності, яких набуває здобувач:

***Загальні компетентності*:**

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02.Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК05. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

Фахові компетентності:

ФК01. Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії,зокрема для мостів, транспортних тунелів і метрополітенів, і залучати для їх рішення сучасне спеціалізоване програмне забезпечення, комп'ютерне моделювання.

ФК03. Здатність проєктувати будівельні конструкції, будівлі, мостові та тунельні споруди з урахуванням інженерно-технічних, геологогідрологічних особливостей та ресурсо-зберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

ФК10. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, аналітично оцінювати отримані результати.

ФК11. Здатність знаходити обґрунтовані технічні рішення з урахуванням вимог міцності, стійкості, надійності та довговічності, безпеки, якості, вартості конструкцій, термінів виконання і конкурентоспроможності.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

ПРН01. Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії.

ПРН08.Раціонально застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення.

ПРН14. Визначати та оцінювати навантаження і напружено-деформований стан ґрунтових основ та несучих конструкцій будівель та транспортних споруд (мостів та тунелів). Володіти методами оцінки вимірювань, їх обробки, використовуючи апарат обчислювальної математики. Вміння використовувати відповідні комп'ютерні програмні засоби та інформаційні технології для розрахунків як окремих елементів, так і споруд у цілому, з використанням програмних комплексів та за спрощеними методами за умов недостатньої інформації.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин
		очна
1	ЛК Основні положення науки опору матеріалів. Теоретичні основи деформування та оцінки міцності твердих тіл: основні поняття; типи опор; зовнішні сили, їх визначення та класифікація	2
	ПР (ЛР, СЗ) Визначення опорних реакцій	2
	СР Опанування складання розрахункових схем реальних об'єктів	2
2	ЛК Внутрішні сили і зусилля в опорі матеріалів. Метод перерізів. Особливості побудови епюр внутрішніх зусиль в рамах та криволінійних стержнях	4

	ПР (ЛР, СЗ) Розрахунок східчастого стержня на стиск з урахуванням власної ваги. Побудова епюр крутних моментів. Побудова епюр поперечних сил на згинальних моментів для балки на двох опорах та консолі. Побудова епюр в плоскій рамі	10
	СР Розрахунок індивідуального завдання	20
	РГР Побудова епюр внутрішніх зусиль в стержневих системах	4
3	ЛК Розтяг-стиск. Внутрішні сили і напруження. Закон Гуку, коефіцієнт Пуассона. Поняття про напруження. Повне, нормальне та дотичне напруження. Види простих деформацій. Концентрація напружень.	6
	ПР (ЛР, СЗ). ЛР. Визначення модуля пружності та коефіцієнта Пуассона.	2
4	ЛК Геометричні характеристики плоских перерізів. Визначення геометричних характеристик складних плоских перерізів, утворених прокатним профілем.	4
	ПР (ЛР, СЗ) Розрахунок задач з визначення геометричних характеристик плоского складного перерізу	2
	СР Розрахунок індивідуального завдання	4
	РГР Визначення геометричних характеристик плоских перерізів	2
5	ЛК Деформація згину. Диференціальні залежності при згині. Напруження, що виникає при чистому згині. Умова жорсткості. Метод початкових параметрів	4
	ПР (ЛР, СЗ) Розрахунок дерев'яної балки на двох опорах на міцність, підбір прямокутного та круглого перерізу	4
	СР Розрахунок індивідуального завдання	6
	РГР Розрахунок дерев'яної балки на двох опорах на міцність	2
6	ЛК Чистий зсув. Кручення. Деформації, закон Гуку при чистому зсуві.	4
	ПР (ЛР, СЗ) Розрахунок балки на двох опорах на міцність за нормальними та дотичними напруженнями, підбір двотаврового перерізу. Визначення прогину методом початкових параметрів	6
	СР Розрахунок індивідуального завдання	12
	РГР Розрахунок сталевої балки на міцність	2
7	ЛК Механічні характеристики конструкційних матеріалів	4
	ПР (ЛР, СЗ) ЛР Випробування сталі на розрив	2
	СР Механічні характеристики конструкційних матеріалів	2
8	ЛК Основи теорії складно-напруженого стану.	4
	ПР (ЛР, СЗ) Розв'язок задач з застосуванням побудови круга Мору. Пряма і зворотна задачі круга Мору. Розрахунок перерізів складно-напруженого стану	4
Разом 3 семестр	ЛК	32
	ПР (ЛР, СЗ)	32
	СР	46
	РГР	10

9	ЛК Теорія напруженого і деформованого стану	4
	ПР (ЛР, СЗ) Розрахунок статично визначеної рами та балки	2
	СР Розрахунок індивідуального завдання	10
10	ЛК Методи визначення переміщень	6
	ПР (ЛР, СЗ). Визначення переміщень способом Верещагіна в статично визначеної рами та балки	6
	СР Розрахунок індивідуального завдання	22
	РГР Визначення переміщень в статично визначених системах	2
11	ЛК Розрахунок статично невизначених систем	4
	ПР (ЛР, СЗ) Основи розрахунку статично невизначеної рами методом сил	2
	СР Розрахунок індивідуального завдання	4
12	ЛК Розрахунок нерозрізних балок	2
	ПР (ЛР, СЗ) Розрахунок нерозрізної балки	6
	СР Розрахунок індивідуального завдання	28
	РГР Розрахунок нерозрізної балки	2
13	ЛК Складний опір	4
	ПР (ЛР, СЗ) Розрахунки на міцність при складному опорі	8
	СР Розрахунок індивідуального завдання	32
	РГР Розрахунок на міцність при складному опорі	4
14	ЛК Стійкість стрижнів	4
	ПР (ЛР, СЗ) Розрахунок стиснутого стержня на стійкість. Перевірочний та проектний розрахунок	4
	СР Розрахунок індивідуального завдання	8
	РГР Розрахунок стиснутого стержня на стійкість	2
15	ЛК Міцність матеріалу при дії повторно-змінних напружень	4
	ПР (ЛР, СЗ) Розрахунок конструкцій при дії повторно-змінних напружень	2
	СР Розрахунок індивідуального завдання	2
16	ЛК Динамічна дія навантаження	4
	ПР (ЛР, СЗ) Розрахунок на удар при згинанні	2
Разом 4 семестр	ЛК	32
	ПР (ЛР, СЗ)	32
	СР	106
	РГР	10
	Екзамен	30
Разом	ЛК	64
	ПР (ЛР, СЗ)	64
	СР	152
	РГР	20
	Екзамен	30

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності): РГР- 4 роботи

Методи навчання:

МН1 – словесні методи (лекція, співбесіда, консультація, дискусія, тощо).

МН2 – практичні методи (практичні заняття, розрахункові, графічні або розрахунково-графічні роботи).

МН3 – наочні методи (презентації, ілюстрації, відеоматеріали, тощо).

МН4 – робота з книгою: з навчально-методичною, науковою, нормативною літературою.

МН5 – нові інформаційні технології, комп'ютерні засоби навчання (курси – ресурси, мультимедійні, дистанційні, web-конференції та вебінари і т.п.).

МН6 – самостійна робота над індивідуальним завданням або за програмою

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 Семінарські заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання.

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 літератури, 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;

$K1, K2, ..., Kn$ – 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 осіннього семестру (залік)

1 Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

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.

2 Умовою отримання заліку є:

– відпрацювання всіх пропущених занять;
– середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

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

3.1 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.

3.2 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 балів4
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів;
- участь у міжнародних /всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12балів;

- 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.

3.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

4 Результат навчання оцінюється *(обрати потрібне)*:

– за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;

– за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 3.

Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

Підсумкове оцінювання весняного семестру (екзамен)

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:

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

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:

- 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 – 12балів;
- 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 3.

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

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
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
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 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;
– 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_02.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: *(література не пізніше 10 років, окрім 1 фундаментального класичного підручника або монографії)*

Базова

1. Чихладзе Е.Д. Опір матеріалів: Підручник для студентів будівельних спеціальностей транспортних вузів. Харків: УкрДАЗТ, 2011. 366 с.
2. Гурняк Л.І., Гуцуляк Ю.В., Юзків Т.Б. Опір матеріалів: Посібникдля вивчення курсу при кредитно модульній системі навчання. Львів: «Новий світ-2000», 2018. 363с.
3. Деревенько І.А., Сивак Р.І. Короткий курс опору матеріалів. Вінниця: ВНАУ, 2020. 308 с.
4. Матисіна Н.В., Онищенко С.В. Конспект лекцій з дисципліни «Технічна механіка» розділ «Опір матеріалів» [Електронний ресурс]. Дніпро: НТУ «Дніпровська політехніка», 2020 75 с.
5. Шваб'юк В.І. Опір матеріалів: Підручник. Київ: Знання, 2016. 400 с
6. Скребцов А. А., Штанько П. К., Омельченко О. С. Опір матеріалів: навчальний посібник для студентів інженерних спеціальностей. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», СТАТУС, 2022. 452 с.
7. Веревічева М.А. Опір матеріалів: Конспект лекцій. Харків: УкрДАЗТ, 2014. 222 с

Допоміжна

8. Чаусов М.Г., Пилипенко А.П., Куценко А.Г., Бондар М.М. Механіка матеріалів: навчальний посібник. Ніжин: ТОВ «Видавництво «АспектПоліграф», 2018. 560 с.
9. 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.
10. Філатов Г. В. Опір матеріалів в задачах і прикладах : Статично невизначувані системи. Стійкість. Динаміка. Кн. 2. Навч. посіб. Київ : Видавництво Ліра-К, 2019. 342 с.
11. Філатов Г. В.Опір матеріалів в задачах і прикладах. Спеціальні задачі. Кн. 3. Навч. посіб. Київ : Видавництво Ліра-К, 2019. 368 с.
12. Величкович А. С., Попадюк І. Й., Шацький І. П. та ін. Опір матеріалів: збірник тестових завдань. Т. 2: Складний опір. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2013. 315 с.
13. Бондаренко Л. Ю.,. Вершков О. О, Антонова Г.В. Лабораторний практикум з механіки матеріалів і конструкцій: навч. посібник. Мелітополь: Люкс, 2017. 183 с.

14. Бондаренко Л. Ю., Чаплінський А. П., Вершков О. О., Антонова Г. В. Механіка матеріалів і конструкцій: навч.-метод. посібник до виконання курсової роботи. Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2020. 164с.

Додаткові джерела:

1. дистанційний курс: *https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=3633*
2. Державні будівельні норми України: ДБН, ДСТУ, СНиП, ГОСТ, СН, ВБН. http://dbn.at.ua/

Розробник (розробники)

силабусу навчальної дисципліни _____ Андрій ІГНАТЕНКО.
підпис ПІБ

Гарант освітньо-професійної програми _____ Ольга БЕЗБАБІЧЕВА
підпис ПІБ

Завідувач кафедри _____ Сергій БУГАЄВСЬКИЙ
підпис ПІБ