



МІНІСТЕРСТВО
ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ



Національний
технічний університет

**ДНІПРОВСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА
1899**

МЕХАНІКО-МАШИНОБУДІВНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра механічної та біомедичної інженерії

В.Я Кіба

Засоби діагностики для поточного та підсумкового контролю
з дисципліни «Опір матеріалів» для здобувачів першого рівня вищої освіти
спеціальності 132 Матеріолознавство

Дніпро
НТУ «ДП»

2022

Кіба В.Я.

Засоби діагностики для поточного та підсумкового контролю з дисципліни “Опір матеріалів” для здобувачів першого рівня вищої освіти за спеціальністю 132 Матеріалознавство [Електронний ресурс] / В.Я. Кіба ; Міністерство освіти і науки України, Нац. тех. ун-т “Дніпровська політехніка”, 2022. 19с.

Автори:

В.Я. Кіба, ст. викл., каф.МБМІ

Затверджено на засіданні кафедри механічної та біомедичної інженерії (протокол № 9 від 30.11.2022 р.).

Наведено перелік контрольних запитань та завдань для підготовки до поточного та підсумкового контролю з дисципліни “Опір матеріалів” для бакалаврів спеціальності 132 Матеріалознавство

Відповідальний за випуск ст. викладач кафедри механічної та біомедичної інженерії Кіба В.Я.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ...	4
1 ПЕРЕЛІК КОНТРОЛЬНИХ ЗАПИТАНЬ ТА ЗАВДАНЬ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	5
ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	9
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	17

Вступ

Опір матеріалів-це теоретично-експериментальна наука яка вивчає інженерні методи розрахунків на міцність, жорсткість і стійкість елементів конструкцій та їх взаємодію.

Основна мета розрахунків на міцність полягає в визначенні протидії конструкції зовнішнім навантаженням.

Розрахунки на жорсткість проводять для визначення необхідних розмірів елементів конструкції, при яких зміна розмірів не перевищує заданих величин.

В розрахунках на стійкість-визначають здатність конструкції та її елементів зберігати свою форму пружної рівноваги.

Основна діяльність курсу “опір матеріалів” полягає в розробці аналітичних методів розрахунку елементів конструкцій та в експериментальному дослідженню механічних властивостей матеріалів.

В опорі матеріалів розрахунки проводять для таких типів задач: прями, зворотні та задачі оптимізації.

Для першого типу задач припускаються відомі показники: геометричні розміри, зовнішні навантаження та механічні властивості матеріалу. На цьому етапі розрахунки ведуться по визначенню напружень, деформацій та переміщень в об'єкті .

В зворотних задачах припускається наявність напружень та переміщень в тілі а розрахунки ведуться по визначенню зовнішніх навантажень, механічних і геометричних характеристик тіла.

В задачах оптимізації підбирають зовнішні навантаження , механічні і геометричні характеристики тіла таким чином, щоб вони відповідали заданим критеріям (мінімальна вага, достатня несуча здатність та ін.)

ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

1. ПРН2.1-Б8 Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.
2. ПРН12.2-Б8 Знати інженерні дисципліни, що лежать в основі спеціальності, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, в тому числі мати певну обізнаність в їх останніх досягненнях.
3. ПРН19.3-Б8 Обирати і застосовувати придатні типові методи досліджень (аналітичні, розрахункові, моделювання, експериментальні); правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки.
4. ПРН30.4-Б8 Здійснювати біомеханічний аналіз систем з урахуванням фізико-механічних властивостей матеріалів.

1 ПЕРЕЛІК КОНТРОЛЬНИХ ЗАПИТАНЬ ТА ЗАВДАНЬ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

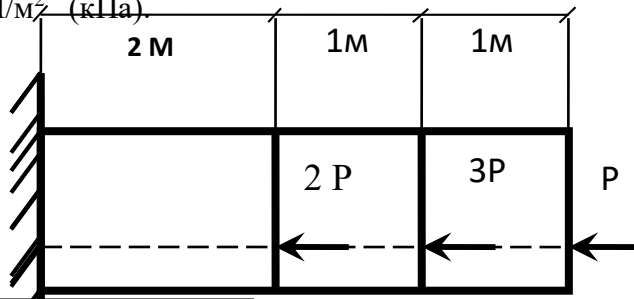
Контрольні запитання та завдання для підготовки

Розділ 1 Осьовий розтяг стиск.

1. Що називається опором матеріалів?
2. Сформулювати закон Гука при осьовому розтягу стиску.
3. Зобразити діаграму розтягу стиску для пластичних матеріалів.
4. Дати визначення міцності.
5. Що називається стрижнем?
6. Що називається масивним тілом?
7. Які основні види деформації розглядаються в опорі матеріалів?
8. Як визначаються напруження при осьовому розтягу стиску?
9. Що називається жорсткістю?
10. Записати умову міцності при осьовому розтягу стиску.
11. Як визначається поперечна деформація бруса?
12. Що таке коефіцієнт Пуасона?
13. Що називається епюрою?
14. Що таке пластичність матеріалу?
15. Що таке крихкість матеріалу?
16. Яка конструкція називається статично невизначуваною?

Завдання поточного контролю знань.

1. Побудувати епюру внутрішніх зусиль, якщо $P=2\text{кН}$.
2. Для сталевого стержню із умов міцності визначити площу поперечного перерізу, якщо $[\sigma] = 1,6 \cdot 10^5 \text{ кН/м}^2$ (кПа).
3. Визначити повне подовження стержню, якщо $[\sigma] = 1,6 \cdot 10^5 \text{ кН/м}^2$ (кПа), $E = 2 \cdot 10^8 \text{ кН/м}^2$ (кПа).



$N_{max}, \text{кН}$	
$F, \text{см}^2$	
$\Delta l, \text{мм}$	

Результат

задача решена не верно

Розділ 2 Геометричні характеристики плоских перетинів

1. За якою формулою визначається осьовий момент інерції?
2. Як визначається момент опору перетину?
3. Записати формулу для визначення відцентрованого моменту інерції.
4. За якою формулою визначається осьовий момент інерції прямокутного перетину.
5. Як визначається статичний момент перетину?
6. Записати формулу для визначення полярного моменту інерції?
7. Як визначаються моменти інерції при паралельному переносі осей?
8. Записати моменти інерції при повороті осей

Розділ 3 Теорія напруженого стану

1. Що називається напруженим станом ?
2. Як визначається плоский напружений стан?
3. Які напруження діють при об'ємному напруженому стані?
4. Як позначаються нормальні та дотичні напруження?
5. Як визначаються напруження на похилих площадках?
6. Записати закон Гука при об'ємному напруженому стані.
7. Сформулювати правило парності дотичних напружень.
8. Що називається головними площадками?
9. Як визначаються головні напруження?
10. Що визначається при побудові круга Мора?

Завдання поточного контролю знань .

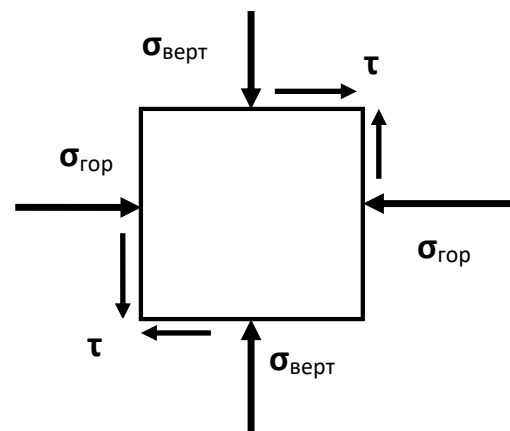
$$\sigma_{гор.} = 8 \cdot 10^4 \text{ кН/м}^2;$$

$$\sigma_{верт.} = 3 \cdot 10^4 \text{ кН/м}^2;$$

$$\tau = 4 \cdot 10^4 \text{ кН/м}^2.$$

Визначити:

- 1) головні напруження (σ_1 ; σ_2 ; σ_3)
- 2) положення головних площадок (α)



Обчисленні значення відповідних величин внести до таблиці та отримати результат

σ_1	
σ_2	
σ_3	

6

Результат

задача решена не верно

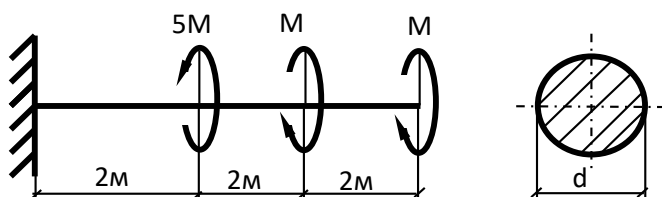
Розділ 4 Кручення

1. Що називається крученням?
2. Які напруження виникають при крученні бруса?
3. Як розподіляються внутрішні напруження при крученні в довільному перетині валу?
4. Сформулювати умову міцності при крученні?
5. Як визначається полярний момент опору для суцільного круглого перетину валу?
6. Дати визначення полярного моменту опору.
7. Записати умову жорсткості при крученні.
8. Як визначається абсолютний кут закручування валу?
9. Як визначається відносний кут закручування валу ?
10. Як визначається полярний момент інерції при крученні?

Завдання поточного контролю знань .

1. Побудувати епюру крутячих моментів валу, якщо $M=4\text{кНм}$.
2. Визначити діаметр валу, зображеного на малюнку,

із умов міцності, якщо $[\tau] = 1,0 \cdot 10^5 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$.



Обчисленні значення відповідних величин внести до таблиці та отримати результат

$ M_{max} $	
d, mm	

Результат

задача решена не верно

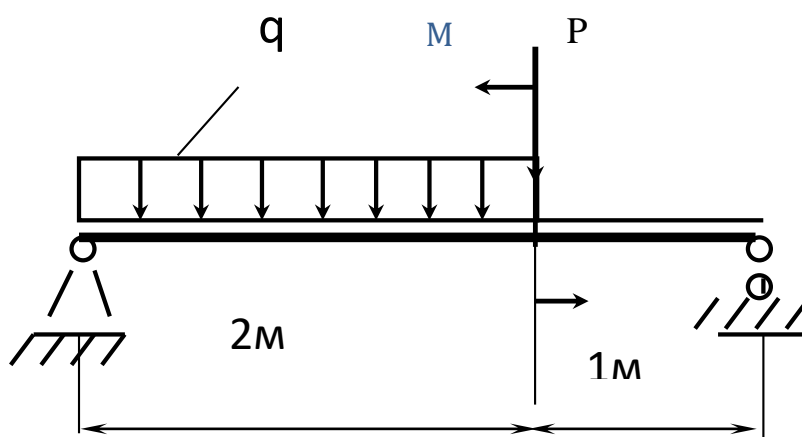
Розділ 5 Прямий згин

1. Що називається згином?
2. Які напруження виникають в брусі при згині?
3. Які графіки (епюри) будують при згині бруса?
4. Що називається консольною балкою?
5. Як визначається небезпечний перетин бруса при згині бруса?
6. Яка балка називається статично визначуваною?
7. По яким критеріям вибирають раціональний перетин балки?
8. Який вигляд має умова міцності при згині?
9. Яка геометрична характеристика входить в розрахунок нормального напруження при згині?
10. Сформулювати диференційні залежності при згині?

Завдання поточного контролю знань.

Для заданої балки побудувати епюри Q , M , якщо $P=3$ кН, $M=1$ кНм, $q=2$ кН/м.

З умов міцності обрати двотавр з таблиці сортаменту



Обчисленні значення внести до таблиці та отримати результат

Q_{\max}	
M_{\max}	
Двотавр №	

Результат

задача решена не верно

ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	Домашнє завдання	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
Практичні заняття	перевірка та захист	виконання контрольних робіт		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерію використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<i>Знання</i>		
♦ концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - концептуальних знань; - високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
навчання	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
<i>Уміння/навички</i>		
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній	80-84

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
<ul style="list-style-type: none"> ♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; ♦ збір, інтерпретація та застосування даних; ♦ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово 	<p>Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; 	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	- здатність робити висновки та формулювати пропозиції	
	Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами	60-64

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	(сумарно не реалізовано 10 вимог)	
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<i>Відповідальність і автономія</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ♦ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами; ♦ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах; ♦ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти; ♦ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп; ♦ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії 	<p>Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:</p> <p>1) управління комплексними проектами, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій; <p>2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; <p>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використання професійно-орієнтовних навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності; <p>4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що</p>	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	<p>передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації 	
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень відповідальності і автономії фрагментарний	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1.Писаренко Г.С. Опір матеріалів Текст:підручник/Г.С.Писаренко, О.Л.Квітка, Е.С. Уманський. – 2-ге вид., допов. і переробл.– К.Вища шк., 2004.– 655 с.:іл.

2. Колосов Д.Л. Опір матеріалів у прикладах та завданнях: навч. посіб. / Д.Л. Колосов, В.Я. Кіба ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2021. – 106 с.

3. Матисіна Н.В. Конспект лекцій з дисципліни «Технічна механіка» розділ «Опір матеріалів» [Електронний ресурс] / Н.В. Матисіна, С.В. Онищенко – Дніпро: НТУ «Дніпровська політехніка», 2020 – 75 с.

Засоби діагностики для поточного та підсумкового контролю
з дисципліни «Опір матеріалів» для здобувачів першого рівня вищої освіти
спеціальності 132 Матеріолознавство

Видається в авторській редакції

Електронний ресурс Авт. арк. 0,7

Розроблено і видано в
Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка»
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19.