

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

Т. Ф. Архіпова

МЕХАНІКА МАТЕРІАЛІВ ТА КОНСТРУКЦІЙ
ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ

Вінниця
ВНТУ
2024

УДК 620 (075): 531

A 87

Рекомендовано до друку Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 5 від 22.12.2023 р.)

Рецензенти:

В. Ф. Заболотний, доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри фізики та методики навчання фізики, астрономії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського.

Л. К. Поліщук, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри галузевого машинобудування Вінницького національного технічного університету.

О. О. Галушак, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту Вінницького національного технічного університету

Архіпова, Т. Ф.

A 87 **Механіка матеріалів та конструкцій : Лабораторний практикум / Т. Ф. Архіпова. – Вінниця : ВНТУ, 2024. – 57 с.**

ISBN 978-966-641-954-8

Лабораторний практикум призначений для студентів напрямів підготовки 131 «Прикладна механіка», 132 «Матеріалознавство», 133 «Галузеве машинобудування» та 274 «Автомобільний транспорт» закладів вищої освіти денної та заочної форм навчання, що вивчають механіку матеріалів та конструкцій.

У лабораторному практикумі наведено теоретичні положення та лабораторні роботи з курсу «Механіка матеріалів і конструкцій». Розглянуто експериментальну перевірку теоретичних висновків і розрахункових формул, описано конструкцію та роботу випробувальних машин і приладів, наведені питання для самоконтролю а також для модульного тестового контролю.

УДК 620(075): 531

ISBN 978-966-641-954-8

© Архіпова Т., 2024

© ВНТУ, 2024

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
ТИТУЛЬНА СТОРІНКА.....	6
Лабораторна робота № 1. Визначення прогину балки при косому згині	7
Лабораторна робота № 2. Експериментальна перевірка теорем про взаємність робіт і переміщень	15
Лабораторна робота № 3. Визначення переміщення перерізу рами	20
ТЕМАТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ М1.....	29
Лабораторна робота № 4. Визначення опорного моменту один раз статично невизначуваної балки	32
Лабораторна робота № 5. Визначення опорної реакції один раз статично невизначуваної рами.	40
Лабораторна робота № 6. Визначення критичної сили стиснутого стержня.....	46
ТЕМАТИЧНИЙ КОНТРОЛЬ М2.....	52
ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ.....	55
ЛІТЕРАТУРА.....	56

Примітка. Перелік експериментальних робіт є суто орієнтовним, викладач має право змінювати тематику робіт відповідно до наявного в кабінеті обладнання та особливостей навчальної програми дисципліни «Механіка матеріалів та конструкцій» відповідного напрямку підготовки бакалаврів вищезазначених спеціальностей.

Зверніть увагу на те, що в зошиті використано позначки, які допоможуть вам орієнтуватися в поданому матеріалі:



Треба запам'ятати.



Питання для самоконтролю.




Головне в розділі.



Інтернет-підтримка.

ВСТУП

Сучасні конструкції та їхні деталі настільки складні, що розрахувати їх на міцність, жорсткість і стійкість є досить проблематично, тому завдання лабораторного практикуму полягає в наочному експериментальному підтвердженні теоретичних передумов курсу «Механіка матеріалів і конструкцій», в ознайомленні з деякими методами вивчення складного напружено-деформованого стану та методиками проведення найпростіших експериментів.

 **Студент, який не пройшов інструктаж з охорони праці, до занять в лабораторіях кафедри не допускається!**

До початку роботи

1. Студент має разом з інженером кафедри впевнитись у:
 - надійності заземлення устаткування;
 - справності електропроводки, кінцевих вимикачів і кнопки «Стоп».
2. Перевірте наявність приладів і матеріалів, необхідних для виконання завдання.
3. Звільніть робоче місце від зайвих предметів. На рухомих частинах машини не має бути важких предметів, які не використовуються під час виконання роботи.
4. Розміщуйте обладнання та прилади на робочому місці так, щоб уникнути їх падіння.
5. Чітко з'ясуйте порядок і правила безпечного проведення експерименту.
6. До виконання роботи приступайте тільки з дозволу викладача або інженера кафедри.

Забороняється:

- працювати на незаземленій машині або устаткуванні;
- експлуатувати машину з відкритим приводом і відкритими дверима силової шафи;
- працювати без обмеження зони випробування;
- самовільно усувати будь-які несправності в електричній частині машини.

Вимоги безпеки в екстремальних ситуаціях

У разі травмування або поганого самопочуття повідомте викладача.

Під час проведення експерименту

1. До роботи на випробувальних машинах допускаються особи, які пройшли інструктаж з техніки безпеки.
2. Випробування мають проводитися на справному устаткуванні.

Студент має вміти:

1. Зробити продуманий вибір машин чи скомпонувати відповідне навантаження досліджуваного стенда.
2. Організувати реєстрацію показів приладів (машинний запис, осцилографування, фотографування, ведення журналу запису показів тощо).
3. Вжити заходів, які унеможливають помилки у показах приладів, неточності встановлення зразків, приладів тощо.

Після закінчення робіт необхідно:

1. Відімкнути випробувальні машини й прилади від мережі електричного струму з дозволу викладача.
2. Упорядкувати робочі місця, розмістити обладнання так, як воно було розташоване до початку роботи.

Після цього студенти складають **звіт про виконану роботу**, до якого входять:

- титульна сторінка, на якій вказують номер лабораторної роботи, назву дисципліни, прізвище та ініціали студента, варіант завдання, факультет і групу, **прізвище, ім'я та по батькові**;
- назва і мета роботи;
- ескіз установки;
- таблиця показів приладів;
- теоретичне обчислення вказаних величин, відносної похибки проведення дослідження;
- висновки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Огородніков В. А., Грушко О. В., Архіпова Т. Ф. Механіка матеріалів і конструкцій : лабораторний практикум. Вінниця : ВНТУ, 2018. 67 с.
2. ДСТУ 2651:2005 Сталь вуглецева звичайної якості. Марки (ГОСТ 380-2005)
[http://online.budstandart.com/ua/catalog/docpage?id_doc=41616#:~:text=%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3%202651%3A2005%20%D0%A1%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8C%20%D0%B2%D1%83%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%86%D0%B5%D0%B2%D0%B0,%D0%9C%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%B8%20\(%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2%20380%2D2005\)](http://online.budstandart.com/ua/catalog/docpage?id_doc=41616#:~:text=%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3%202651%3A2005%20%D0%A1%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8C%20%D0%B2%D1%83%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%86%D0%B5%D0%B2%D0%B0,%D0%9C%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%B8%20(%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2%20380%2D2005))
3. Визначення переміщень в плоских рамах. Обчислення інтегралів Мора способом Верещагіна
<https://www.youtube.com/watch?v=rgALehbpc0E>
4. Опір матеріалів. Збірник тестових завдань. Том 2: Складний опір. Динаміка, міцність та стійкість пружних тіл : навчальний посібник. / А. С. Величкович та ін. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2013. 315 с.
5. Писаренко Г. С., Квітка О. Л., Уманський Е. С. Опір матеріалів : підручник ; за ред. Г. С. Писаренка. Вид. 2-ге, доп. і переробл. К. : Вища школа, 2004. 655 с.
6. Енергетичні методи опору матеріалів. Метод сил : навчально-методичний посібник / Б. М. Киркач та ін. Харків : НТУ «ХПІ», 2017. 110 с.

Навчальне видання

Архіпова Тетяна Федорівна

МЕХАНІКА МАТЕРІАЛІВ ТА КОНСТРУКЦІЙ

Лабораторний практикум

Рукопис оформлено *Т. Архіповою*

Редактор *В. Дружиніна*

Оригінал-макет виготовлено в *РВВ ВНТУ*

Підписано до друку 05.02.2024 р.
Формат 29,7×42 ¼. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman.
Ум. друк. арк. 3,28.
Наклад 30 пр. Зам. № 2024-005.

Видавець та виготовлювач
Вінницький національний технічний університет,
Редакційно-видавничий відділ.
ВНТУ, ГНК, к. 114.
Хмельницьке шосе, 95,
м. Вінниця, 21021.
Тел. (0432) 65-18-06.
press.vntu.edu.ua;
E-mail: irvc.ed.vntu@gmail.com.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.