

УДК 620.178.6(07)  
Л 125

Авторы: Н.Н. Черноусов, Р.Н. Черноусов, А.В. Суханов, И.А. Шипулин

**Рецензенты:** кафедра механики материалов Тульского государственного университета, Маркин А.А., док. физ.-мат. наук, проф., зав. кафедрой математического моделирования Тульского государственного университета

**Л 125** Лабораторный практикум по сопротивлению материалов [Текст]: учеб. пособие / Н.Н. Черноусов [и др.] – Липецк: Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2016. – 114 с.

**ISBN 978-5-88247-788-1**

Пособие соответствует государственному образовательному стандарту дисциплины «Сопротивление материалов» направлений бакалаврской подготовки студентов всех технических специальностей.

Данное пособие содержит указания по выполнению лабораторных работ и включает в себя теоретические вопросы по каждой работе, подробное описание эксперимента и экспериментальных установок, порядок выполнения работы и требования к ее оформлению. Также приводится описание выполнения девяти виртуальных лабораторных работ, применяемых в учебном процессе, на программном комплексе Columbus.

Предназначено для студентов технических специальностей, изучающих дисциплину «Сопротивление материалов».

Табл. 8. Ил. 55. Библиогр.: 11 назв.

**ISBN 978-5-88247-788-1**

© ФГБОУ ВО «Липецкий  
государственный технический  
университет», 2016  
© Н.Н. Черноусов, Р.Н. Черноусов,  
А.В. Суханов, И.А. Шипулин, 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	5
1. Лабораторная работа №1 .....	6
1.1. Введение в лабораторный практикум .....	6
1.2. Защита лабораторной работы №1 .....	21
2. Лабораторная работа №2 .....	23
2.1. Испытание на растяжение стали .....	23
2.2. Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона на программном комплексе Columbus .....	28
2.3. Защита лабораторной работы №2 .....	33
3. Лабораторная работа №3 .....	35
3.1. Испытание на разрыв стали .....	35
3.2. Растяжение металлического образца с построением диаграммы на программном комплексе Columbus .....	41
3.3. Защита лабораторной работы №3 .....	44
4. Лабораторная работа №4 .....	46
4.1. Испытание на изгиб стальной двутавровой балки .....	46
4.2. Испытание стальной балки на поперечный изгиб на программном комплексе Columbus .....	50
4.3. Защита лабораторной работы №4 .....	53
5. Лабораторная работа №5 .....	55
5.1. Испытание на изгиб консольной балки .....	55
5.2. Защита лабораторной работы №5 .....	58
6. Лабораторная работа №6 .....	60
6.1. Испытание на изгиб 2–опорной балки .....	60
6.2. Защита лабораторной работы №6 .....	62
7. Лабораторная работа №7 .....	64
7.1. Испытание на кручение стержня круглого сечения .....	64
7.2. Испытание валов на кручение с определением модуля упругости при сдвиге на программном комплексе Columbus .....	68

7.3. Защита лабораторной работы №7 .....	70
8. Лабораторная работа №8 .....	72
8.1. Испытание статически неопределимой балки .....	72
9. Лабораторная работа №9 .....	76
9.1. Косой изгиб консольной балки .....	76
9.2. Испытание балки на косой изгиб на программном комплексе Columbus .....	80
10. Лабораторная работа №10 .....	82
10.1. Испытание стержня внецентренным растяжением .....	82
10.2. Внецентренное растяжение стального стержня на программном комплексе Columbus .....	85
11. Лабораторная работа №11 .....	87
11.1. Испытание на изгиб кривого бруса .....	87
12. Лабораторная работа №12 .....	91
12.1. Испытание сжатого стержня на устойчивость .....	91
12.2. Исследование продольно-поперечного изгиба стержня большой гибкости на программном комплексе Columbus .....	96
12.3. Исследование явления потери устойчивости при сжатии стержня большой гибкости на программном комплексе Columbus .....	98
13. Лабораторная работа №13 .....	101
13.1. Испытание тонкостенного кольца растяжением .....	101
14. Лабораторная работа №14 .....	106
14.1. Исследование концентрации напряжений при растяжении .....	106
15. Лабораторная работа №15 .....	112
15.1. Определение ударной вязкости металлического образца на программном комплексе Columbus .....	112
Библиографический список .....	114