

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

**Кафедра мостів і тунелів,  
опору матеріалів і будівельної механіки**

03-05-05

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної,  
методичної та виховної роботи

\_\_\_\_\_ О.А. Лагоднюк

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2016 року



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

**РОБОЧА  
ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
“ОПІР МАТЕРІАЛІВ”**

Галузь знань 13 “Механічна інженерія”

Спеціальність: 133 „Галузеве машинобудування”

**бакалаври на базі молодшого спеціаліста  
(за інтегрованим навчальним планом)**

**Навчально-науковий механічний інститут**

Рівне–2016

**Робоча програма** навчальної дисципліни „Опір матеріалів” для студентів за спеціальністю: 133 „Галузеве машинобудування” ; бакалаври на базі молодшого спеціаліста (бакалаври за інтегрованим навчальним планом), Рівне: НУВГП, 2016. – 13с.

**Розробник:** **Гуртовий Олексій Григорович** - доцент кафедри мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки, кандидат технічних наук, доцент



**Робоча програма затверджена** на засіданні кафедри мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки

Протокол від “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2016 року № \_\_\_\_

Завідувач кафедри мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки

“\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2016 року \_\_\_\_\_ (Трач В.М.)

**Схвалено науково-методичною комісією** за спеціальністю: 133 „Галузеве машинобудування”

Протокол від “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2016 року № \_\_\_\_

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_

Кравець С.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

# 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ “ОПР МАТЕРІАЛІВ”

## 1.1. Опис навчальної дисципліни.

| Найменування показників  | Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти | Характеристика навчальної дисципліни |                       |
|--|--|--------------------------------------|-----------------------|
|  |  | Денна форма навчання                 | Заочна форма навчання |
| Кількість кредитів відповідних ECTS – 4  | Галузь знань 13 “Механічна інженерія”            | Нормативна                           |                       |
|  | Спеціальність: 133 «Галузеве машинобудування»    | Рік підготовки                       |                       |
| Модулів - 1  |  | 1-й                                  | 1-й                   |
| Змістових модулів - 1  |  | Семестр                              |                       |
| Загальна кількість годин - 120   |  | 2-й                                  | 2-й                   |
|  |  | Лекції                               |                       |
|  |  | 18 год                               | 2год                  |
|  |  | Практичні заняття                    |                       |
|  |  | 12 год                               | 4год                  |
|  |  | Лабораторні заняття                  |                       |
|  |  | 10 год                               | 2год                  |
|  |  | Самостійна робота                    |                       |
| Тижневих годин для денної форми навчання:<br>аудиторних – 2,5<br>самостійна робота студентів – 5 | 80год  | 112 год                              |                       |
|  | ІНДЗ   |                                      |                       |
|  | Вид контролю                                     |                                      |                       |
|  | <b>ЕКЗАМЕН</b>                                   | <b>ЕКЗАМЕН</b>                       |                       |

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 33% до 67%;

для заочної форми навчання – 7% до 93%;

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

- 2.1. Метою викладання дисципліни “Опір матеріалів” є підготовка бакалавра до самостійного розв’язання задач з розрахунку деталей машин і механізмів на міцність, жорсткість, стійкість і витривалість. У результаті вивчення цього курсу студент має:
- 2.1.1. Опанувати основні теоретичні положення науки „Опір матеріалів”, розрахункові формули, рівняння, межі їх застосування; наукову і технічну термінологію, фізичні величини та одиниці їх вимірювання.
  - 2.1.2. Навчатись виконувати інженерні розрахунки деталей машин і механізмів на міцність, жорсткість, стійкість і витривалість як при статичних, так і динамічних навантаженнях.
  - 2.1.3. Ознайомитись з методами експериментальної перевірки теоретичних положень та визначення фізико-механічних характеристик конструкційних матеріалів.
- 2.2. Предмет “Опір матеріалів” базується на таких фундаментальних та прикладних науках як: математика, фізика, теоретична механіка і сприяє розвитку логічного мислення, дає досвід математичного моделювання й дослідження механічних систем і процесів. На знаннях накопичених в процесі вивчення дисципліни “Опір матеріалів” базуються такі інженерні дисципліни як "Теорія машин і механізмів", "Деталі машин", "Будівельні машини", тощо.

## 3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Змістовий модуль 1. Прості деформації та стійкість

- Тема 1. Вступ. Базові означення. Моделі конструкційних матеріалів. Моделі геометрії реальних об’єктів. Схематизація систем зовнішніх сил. Гіпотези в опорі матеріалів. Внутрішні сили. Напруги. Класифікація деформацій.
- Тема 2. Центральний розтяг і стиск стрижня. Внутрішні сили. Епюри поздовжніх сил. Нормальні напруги. Деформації. Закон Гука для ізотропного тіла. Модуль поздовжньої пружності. Коефіцієнт Пуассона. Потенціальна енергія деформації.
- Тема 3. Фізико-механічні властивості конструкційних матеріалів. Діаграми розтягу і стиску зразків із маловуглецевої сталі. Характеристики міцності, небезпечні напруги. Розсіювання значень характеристик міцності. Коефіцієнт запасу міцності. Методи розрахунку на міцність. Типи розв’язуваних задач.
- Тема 4. Геометричні характеристики плоских перерізів. Статичні моменти. Центр ваги. Осьові, відцентровий, полярний моменти інерції. Моменти інерції відносно паралельних осей. Моменти інерції відносно повернутих осей. Головні осі інерції. Головні моменти інерції. Радіуси інерції.
- Тема 5. Зсув. Напруги та деформації при зсуві. Закон Гука при зсуві. Розрахунки на міцність при зсуві. Розрахунки заклепочних (гвинтових, болтових) і зварних з’єднань.

Тема 6. Кручення стрижнів круглого поперечного перерізу. Напруги і деформації. Закон Гука при крученні.

Тема 7. Прямий поперечний згин балки. Основні поняття і означення. Внутрішні сили. Диференціальні залежності між  $q$ ,  $Q(x)$  і  $M(x)$ . Епюри внутрішніх сил. чистий плоский згин. Нормальні напруги: формула Нав'є. Розрахунки на міцність. Раціональні форми поперечних перерізів балок.

Тема 8. Прямий поперечний згин. Дотичні напруги: формула Д.І. Журавського. Епюри дотичних напруг для характерних перерізів балок. Розрахунки на міцність.

Тема 9. Стійкість центрально стиснутих стрижнів. Основні поняття. Формула Л.Ейлера. Стійкість стрижнів за межами пружності. Формула Ф.С. Ясинського. Практичний метод розрахунку на стійкість.



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

#### 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Назви змістовних модулів і тем   | Кількість годин |              |                  |                    |                    |                 |              |              |                  |                    |                    |                 |
|--|-----------------|--------------|------------------|--------------------|--------------------|-----------------|--------------|--------------|------------------|--------------------|--------------------|-----------------|
|  | Денна форма     |              |                  |                    |                    |                 | Заочна форма |              |                  |                    |                    |                 |
|  | Усього          | У тому числі |                  |                    |                    |                 | Усього       | У тому числі |                  |                    |                    |                 |
|  |                 | Лекції       | Практичні зан-тя | Лабораторні зан-тя | Індивідуальна роб. | Самостійна роб. |              | Лекції       | Практичні зан-тя | Лабораторні зан-тя | Індивідуальна роб. | Самостійна роб. |
| Национальний університет<br>Дніпропетровська області<br>та природокористування | 2               | 3            | 4                | 5                  | 6                  | 7               | 8            | 9            | 10               | 11                 | 12                 | 13              |
| <b>М о д у л ь I</b>   |                 |              |                  |                    |                    |                 |              |              |                  |                    |                    |                 |
| <b>Змістовий модуль 1. Прості деформації та стійкість</b>                      |                 |              |                  |                    |                    |                 |              |              |                  |                    |                    |                 |
| <b>Тема 1.</b> Вступ.  | <b>2</b>        | 1            | –                | –                  | –                  | 1               | <b>2</b>     | –            | –                | –                  | –                  | 2               |
| <b>Тема 2.</b> Центральний розтяг (стиск) стрижнів                             | <b>17</b>       | 3            | 4                | –                  | –                  | 10              | <b>16,5</b>  | 0,5          | 1                | –                  | –                  | 15              |
| <b>Тема 3.</b> Механічні властивості конструкційних матеріалів                 | <b>6</b>        | –            | –                | 2                  | –                  | 4               | <b>7</b>     | –            | –                | 1                  | –                  | 6               |
| <b>Тема 4.</b> Геометричні характеристики.                                     | <b>14</b>       | 2            | 2                | –                  | –                  | 10              | <b>15</b>    | –            | –                | –                  | –                  | 15              |
| <b>Тема 5.</b> Зсув.   | <b>15</b>       | 2            | 1                | 2                  | –                  | 10              | <b>15</b>    | –            | –                | –                  | –                  | 15              |
| <b>Тема 6.</b> Кручення циліндричних валів.                                    | <b>15</b>       | 2            | 1                | 2                  | –                  | 10              | <b>8</b>     | 0,5          | 1                | 0,5                | –                  | 5               |
| <b>Тема 7.</b> Прямий поперечний згин балок.                                   | <b>22</b>       | 3            | 2                | 2                  | –                  | 15              | <b>26,5</b>  | 0,5          | 1                | –                  | –                  | 25              |
| <b>Тема 8.</b> Дотичні напруги при згині балок.                                | <b>6</b>        | 1            | –                | –                  | –                  | 5               | <b>15</b>    | –            | –                | –                  | –                  | 15              |
| <b>Тема 9.</b> Стійкість центрально стиснутих стрижнів.                        | <b>23</b>       | 4            | 2                | 2                  | –                  | 15              | <b>16</b>    | 0,5          | 1                | 0,5                | –                  | 14              |
| <b>Усього годин:</b>   | <b>120</b>      | <b>18</b>    | <b>12</b>        | <b>10</b>          | –                  | <b>80</b>       | <b>120</b>   | <b>2</b>     | <b>4</b>         | <b>2</b>           | –                  | <b>112</b>      |

## 5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

| № п/п          | Назв и тем   | К-сть годин |
|----------------|--|-------------|
| 1              | 2  | 3           |
| 2.             | Розрахунки на міцність і жорсткість при центральному розтяганні і стисканні стрижнів: проектний розрахунок, перевірка міцності, визначення допустимого навантаження. | 4           |
| 1.             | Геометричні характеристики плоских складних і складених, симетричних і несиметричних перерізів. Моменти інерції відносно паралельних осей.                           | 2           |
| 3.             | Розрахунки на міцність заклепочних і зварних з'єднань, шпонок і шліців.  | 1           |
| 4.             | Розрахунки на міцність і жорсткість валів.   | 1           |
| 5.             | Розрахунок балок на міцність за нормальними напругами; проектний розрахунок; перевірка міцності; встановлення допустимого навантаження                               | 2           |
| 6.             | Стійкість центрально стиснутих стрижнів.   | 2           |
| <b>Всього:</b> |  | <b>12</b>   |

## 6. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

| № п/п          | Назв и тем  | К-сть годин |
|----------------|---|-------------|
| 1              | 2   | 3           |
| 1.             | Лабораторна робота № 1; 3. „Вивчення механічних характеристик сталі при розтяганні та стисканні”. | 2           |
| 2.             | Лабораторна робота № 5. „Вивчення механічних характеристик сталі при зсуві та зрізі”.             | 2           |
| 3.             | Лабораторна робота № 6. „Вивчення пружних деформацій при крученні сталевого стрижня”.             | 2           |
| 4.             | Лабораторна робота № 8. „Визначення напруг при чистому згині балки”.                              | 2           |
| 5.             | Лабораторна робота № 13. „Дослідження явища втрати стійкості стиснутим стержнем”.                 | 2           |
| <b>Всього:</b> |   | <b>10</b>   |

**Примітка:** на початку проведення першого лабораторного заняття викладач знайомить студентів з основними положеннями охорони праці при виконанні лабораторних робіт в приміщеннях лабораторії кафедри мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки НУВГП

(“Інструкція з охорони праці”). Результатом проведення такого інструктажу має бути заповнений відповідним чином “Журнал реєстрацій первинного, позапланового, цільового інструктажів студентів, слухачів з безпеки життєдіяльності”.

## 7. САМОСТІЙНА РОБОТА

### Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

| № з/п | Назва теми   | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1     | 2  | 3               |
| 1.    | <b>Тема 1.</b> Вступ.  | 1               |
| 2.    | <b>Тема 2.</b> Центральний розтяг (стиск) стрижнів             | 10              |
| 3.    | <b>Тема 3.</b> Механічні властивості конструкційних матеріалів | 4               |
| 4.    | <b>Тема 4.</b> Геометричні характеристики.                     | 10              |
| 5.    | <b>Тема 5.</b> Зсув.   | 10              |
| 6.    | <b>Тема 6.</b> Кручення циліндричних валів.                    | 10              |
| 7.    | <b>Тема 7.</b> <b>Прямий</b> поперечний згин балок.            | 15              |
| 8.    | <b>Тема 8.</b> Дотичні напруги при згині балок.                | 5               |
| 9.    | <b>Тема 9.</b> Стійкість центрально стиснутих стрижнів.        | 15              |
|       | <b>Разом</b>   | <b>80</b>       |

Самостійні роботи (СР), які виконують студенти денної форми навчання (методичні вказівки 084-46, посібник [7])

| № СР | Тема та зміст роботи   | Семестр |
|------|--|---------|
| 1    | Розрахунки бруса на міцність при центральному розтязі та стиску, крученні та згині.<br>(Задачі 1, 5, 6 із МВ 084-46, або задачі 1.19*, 4.11*, 5.24* із посібника [3]). | 2       |

Самостійні роботи для студентів заочної форми навчання (методичні вказівки 084-3, посібник [3]):

робота № 1 (задачі 1, 3, 6 із МВ 084-3, або задачі 1.19\*, 4.11\*, 6.48\* із посібника [3]).

## 8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час лекційного курсу, практичних і лабораторних занять використовуються:

8.1. Активізація навчального процесу на лекціях та практичних заняттях в основному проводиться шляхом розв'язання проблемних ситуацій та спеціалізації курсу.

8.2. Робота в Інтернеті. Студент під час самостійної роботи має можливість увійти в Інтернет з метою поглибленого вивчення матеріалу викладеного в конспекті за темами курсу.

8.3. Використання ПЕОМ. Всі задачі можуть бути розв'язані з використанням обчислювальних програм для ПЕОМ “МИРАЖ”, “ЛИРА” та “SCAD”.

8.4. При проведенні аудиторних занять рекомендується застосовувати технічні засоби навчання: слайди, плакати, моделі, макети, діючі прозорі моделі тощо, які активізують зорову пам'ять студентів, значно покращують сприйняття того матеріалу, який потребує просторової уяви.

## 9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

За результатами вивчення основних тем змістових модулів і виконання всіх лабораторних робіт, передбачених робочою програмою, проводиться поточне тестування знань студентів шляхом написання модульних контрольних робіт (МКР).

Захист студентами самостійної роботи (СР) відбувається за результатами співбесіди (викладач-студент) під час консультацій у викладача.

Захист самостійної роботи (СР) студентами заочної форми навчання здійснюється під час очної консультації у викладача за тематичними тестами і тестами самоконтролю.

**Підсумковий контроль (другий семестр)** проводиться письмово за екзаменаційними білетами, або за комплектами контрольних робіт (ККР).

9.1. Поточне тестування (Т) за темами змістових модулів.

|        |       |       |       |       |
|--------|-------|-------|-------|-------|
| Теми : | Тема2 | Тема4 | Тема7 | Тема9 |
|--------|-------|-------|-------|-------|

9.2. Захист самостійної роботи студентами денної форми навчання

|        |         |
|--------|---------|
| Теми : | 2, 5, 7 |
|--------|---------|

9.3. Підсумковий контроль (ПК)

|                      |                |         |
|----------------------|----------------|---------|
| Підсумковий контроль | Форма контролю | екзамен |
|----------------------|----------------|---------|

#### 9.4. Захист самостійних робіт студентами заочної форми навчання

|   |                                |
|---|--------------------------------|
| Роботи  | СР                             |
| Теми  | 2, 5, 7                        |
| Задачі із МВ 084-3<br>Задачі із посібника [3] | 1; 5; 6<br>1.19*, 4.11*, 5.23* |

### 10. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

#### 10.1. Підсумковий контроль у формі екзамену, стаціонарна форма навчання

| Модуль 1        |    |    |    |    |    |    |    |    |    | Під-сумковий модуль | Σ балів |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------------------|---------|
| ЗМ <sub>1</sub> |    |    |    |    |    |    |    |    | СР |                     |         |
| T1              | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 |    |                     |         |
| -               | 10 | -  | 10 | -  | -  | 10 | -  | 10 | 20 | 40                  | 100     |

10.2. Порядок оцінювання навчальних досягнень студентів заочної форми навчання: підсумковий контроль у формі екзамену; складання семестрового екзамену –100 балів.

#### Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка за національною шкалою                              |   |
|--|--|---|
|  | для екзамену, курсового проекту (роботи), практики         | для заліку  |
| 90 – 100                                     | відмінно   | зараховано  |
| 82-89  | добре  |   |
| 74-81  |  |   |
| 64-73  |  |   |
| 60-63  | задовільно   | не зараховано з можливістю повторного складання             |
| 35-59  | незадовільно з можливістю повторного складання             |   |
| 0-34   | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

## 11. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Комплекс методичного забезпечення навчального процесу містить наступні матеріали:

- навчальний посібник: С.І.Мошинський “Опір матеріалів”. Видавництво НУВГП, Рівне, 2001;
- методичні вказівки з шифрами: 084-46, 084-3, 084-12, 084-16;
- навчальний посібник: С.І.Мошинський, О.П.Примак, О.Г.Гуртовий “Задачі і приклади з опору матеріалів”. „Освіта України”, Київ, 2009;
- інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення у вигляді пакету документів:
  - тексти лекцій (С.І.Мошинський “Опір матеріалів”. Видавництво НУВГП, Рівне, 2001);
  - відомості про практичні та лабораторні заняття:
    - а) журнал лабораторних робіт;
    - б) навчальний посібник: С.І.Мошинський, О.П.Примак, О.Г.Гуртовий “Задачі і приклади з опору матеріалів”. „Освіта України”, Київ, 2009;
  - модульні контрольні роботи (МКР 1);
  - термінологія, хрестоматія (С.І.Мошинський, О.П.Примак, О.Г.Гуртовий “Задачі і приклади з опору матеріалів”. „Освіта України”, Київ, 2009;);
  - тематичні тести контролю;
  - екзаменаційні питання;
  - перелік літератури;
- комплект динамічних моделей для ілюстрації напружено-здеформованого стану;
- комплект лабораторних пристроїв і випробувальної техніки;
- ілюстративні матеріали (плакати, конструкційні форми, зразки матеріалів, нормативні матеріали).

## 12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Базова

1. Г.С.Писаренко та ін. Опір матеріалів: Підручник – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища шк., 2004. – 655 с.
2. С.І.Мошинський. Опір матеріалів: посібник. – Рівне: Вид-во РДТУ, 2001. – 214 с.
3. С.І.Мошинський, О.П.Примак, О.Г.Гуртовий. Задачі і приклади з опору матеріалів / Навчальний посібник. – К.: „Освіта України”, 2009 – 400 с.
4. Методичні вказівки та завдання до виконання розрахунково-проектувальних робіт і задач для самостійної роботи з навчальної дисципліни “Опір матеріалів” для студентів за напрямом підготовки

„Машинобудування”, „Автомобільний транспорт”, „Обладнання хімічних виробництв і підприємств будівельних матеріалів” денної форми навчання / Андрушков В.І., Гуртовий О.Г., Тинчук С.О., – Рівне: НУВГП, 2012, – 33 с. (шифр 084-46).

5. Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з навчальної дисципліни “Опір матеріалів” для студентів заочної форми навчання за напрямками підготовки: “Будівництво”, “Гідротехніка (водні ресурси)”, “Машинобудування”, “Автомобільний транспорт”, “Гідроенергетика”, “Теплоенергетика”, “Гірництво”/ Гуртовий О.Г., Андрушков В.І., Тинчук С.О. – Рівне: НУВГП, 2010 – с. 45. (шифр 084-3).
6. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт № 1-8 з курсу “Опір матеріалів”: „Міцність та деформативні властивості конструкційних матеріалів” для студентів за напрямками підготовки: “Будівництво”, “Теплоенергетика”, “Гідроенергетика”, “Машинобудування”, “Автомобільний транспорт”, “Гідротехніка (водні ресурси)”, “Гірництво”. / О.Г. Гуртовий, В.І. Андрушков, С.О. Тинчук - Рівне: НУВГП, 2010 – 38 с. (шифр 084-12).
7. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт № 9-15 із навчальної дисципліни “Опір матеріалів” для студентів за напрямками підготовки: „Будівництво”, „Гідротехніка (водні ресурси)”, „Машинобудування”, „Автомобільний транспорт”, „Теплоенергетика”, „Гідроенергетика”, „Гірництво”. / В.І. Андрушков, О.Г. Гуртовий, С.О. Тинчук - Рівне: НУВГП, 2010, - 32 с. (шифр 084-16).

#### Допоміжна

1. С.Л.Посацький. “Опір матеріалів”. Видавництво Львівського університету, 1973.
2. Н.М.Беляев “Сопротивление материалов”. Наука, М., 1976.
3. А.В.Дарков, Г.С.Шпиро “Сопротивление материалов”. Высшая школа, М., 1989.
4. С.І.Мошинський “Оптимізація в механіці твердого здеформованого тіла”. Видавництво НУВГП, Рівне, 2002.

### 13. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Стандарт вищої освіти за спеціальністю 133 „Галузеве машинобудування ” за четвертим рівнем вищої освіти.
2. Кафедра мостів і тунелів, опору матеріалів і будівельної механіки НУВГП – м. Рівне, вул. Чорновола, 49а, навчальний корпус №6, каб. 682, електронна адреса: kaf-ombm@nuwm.edu.ua.
3. Наукова бібліотека НУВГП – м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75 <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka> (інформаційні ресурси у цифровому репозиторії).
4. Обласна наукова бібліотека – м. Рівне, майдан Короленка, 6.

5. Рівненський будинок вчених (33028, Рівне, вул. С.Петлюри, 17, тел. 222582, 265770).
6. Рівненський ЦНТЕІ (33028, Рівне, вул. Замкова, 22, к. 401, тел. 222344, 620449).

### **Нормативна база.**

Термінологія та позначення величин прийняті у відповідності з міжнародними рекомендаціями ІСО та стандартом СЕВ (ст СЕВ 1565–79).

Сортамент прокатної сталі:

1. Кутники рівнобічні (ГОСТ 8509–86).
2. Кутники нерівнобічні (ГОСТ 8510–86).
3. Балки двотаврові (ГОСТ 8239–72).
4. Швелери (ГОСТ 8240–72).

### **Інтернет [http: //](http://)**

[www.odsopromat.narod.ru / labor/ sopro](http://www.odsopromat.narod.ru/labor/sopro)

(дано опис 32 лабораторних робіт; тести та інформаційний курс опору матеріалів; дистанційна освіта);

[www.rustest.ru /roduction / files / sopromat](http://www.rustest.ru/roduction/files/sopromat)

(тести з опору матеріалів для контролю знань);

[www.mysopromat.ru](http://www.mysopromat.ru)

(повний курс опору матеріалів, опис сучасних програм для розрахунків елементів конструкцій САР/FEA);

[www.dwg.ru](http://www.dwg.ru) (опір матеріалів – курс на ПК);

[www.nntu.sci - nnov.ru](http://www.nntu.sci-nnov.ru) (завдання для РГР, вказівки до розрахунків, лабораторні роботи, практикум, задачі);

[www.sopromat.info](http://www.sopromat.info) (опис окремих тем курсу);

[www.ipr.kiev.ua](http://www.ipr.kiev.ua) (література з опору матеріалів – список);

[www.5ka.ru](http://www.5ka.ru) (лекції з опору матеріалів);

[www.nirs.pstu.ac.ru](http://www.nirs.pstu.ac.ru) (праці студентів з науково-дослідницької роботи);

[www.student.hizhny.ru](http://www.student.hizhny.ru) (все коротко для студентів з опору матеріалів).

### **Бібліотеки (адреси, інтернет)**

Інтернет-бібліотеки: [http: //www. alledu. eur. ru](http://www.alledu.eur.ru) (бібліотека наукової літератури)

[www.eref.ilib.com.ua](http://www.eref.ilib.com.ua) (каталог авторефератів, дисертацій)

Пошукові сайти: [http: //www. mavicanet. ru](http://www.mavicanet.ru)

[www.glossary.ru](http://www.glossary.ru)

[www.5ka.ru](http://www.5ka.ru)

[www.usuce.dp.ua](http://www.usuce.dp.ua)

[www.students.hizhny.ru](http://www.students.hizhny.ru)

***Розробник:*** к. т. н, доцент Гуртовий О.Г.