

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ**  
**ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Перший проректор з науково-педагогічної роботи по організації навчального процесу та його науково-методичного забезпечення

\_\_\_\_\_ О. Н. Романюк

“ 24 ” \_\_\_\_\_ 01 \_\_\_\_\_ 2013 року

**Опір матеріалів (спецкурс)**

(назва навчальної дисципліни)

**ПРОГРАМА**  
**нормативної навчальної дисципліни**

підготовки бакалавра  
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

напряму 6.060101 Будівництво

(шифр і назва напряму)

Вінниця 2013 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: кафедрою опору матеріалів та прикладної механіки (ОМПМ)

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Огородніков В. А., професор, д.т.н., професор

Грушко О. В., доцент, к. т. н., доцент.

Програму нормативної навчальної дисципліни «Опір матеріалів» затверджено на засіданні кафедри ОМПМ

Протокол від «\_\_\_» грудня 2012 року, № \_\_\_

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ проф. Огородніков В. А.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено методичною комісією Інституту будівництва, теплоенергетики та газопостачання (ІнБТГП)

Протокол від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ року, № \_\_\_

Голова методичної комісії ІнБТГП \_\_\_\_\_ проф. Ратушняк Г. С.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено Методичною радою ВНТУ

Протокол від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 року, № \_\_\_

Голова \_\_\_\_\_ проф. Романюк О. Н.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## Вступ

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни складена з урахуванням вимог освітньо-професійної програми підготовки *бакалаврів напряму*

### 6.060101 – Будівництво

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Опір матеріалів (спецкурс)» є вивчення методів та методик розрахунку на міцність, жорсткість і стійкість елементів споруд, конструкцій у зв'язку з характером навантаження та особливостями їх експлуатації.

Міждисциплінарні зв'язки: вивчення дисципліни «Опір матеріалів (спецкурс)» базується на знаннях, отриманих під час опанування дисциплін «Опір матеріалів», «Теоретична механіка», «Загальна фізика» та «Вища математика». Набуті теоретичні знання та практичні навички з «Опору матеріалів (спецкурс)» необхідні для вивчення дисциплін «Будівельна механіка», «Металеві конструкції» тощо.

Програма навчальної дисципліни складається з змістового модуля:

1. Спецпитання опору матеріалів.

## 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Опір матеріалів (спецкурс) є логічним продовженням базового курсу опір матеріалів є зв'язуючою ланкою між теоретичними науками (математикою, фізикою, теоретичною механікою, опором матеріалів) та конкретними технічними науками (залізобетонні конструкції, металеві конструкції та ін.). Дисципліна «Опір матеріалів (спецкурс)» в числі інших є основою формування інженерної думки, мислення та інтуїції майбутнього спеціаліста в галузі будівництва. Для досягнення цієї мети викладання дисципліни повинно вестись в нерозривній єдності таких форм навчання: лекції, лабораторні та практичні заняття, а також виконання індивідуальних домашніх розрахунково-проектувальних робіт, що забезпечить фундаментальну підготовку бакалавра.

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Опір матеріалів (спецкурс)» є вивчення методів та методик розрахунку на міцність, жорсткість і стійкість елементів споруд, конструкцій у зв'язку з характером навантаження та особливостями їх експлуатації.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Опір матеріалів (спецкурс)» є: засвоєння студентами теоретичних основ інженерних методів розрахунків напружено-деформованого стану елементів конструкцій та споруд, у тому числі і при дії динамічного навантаження та за межею пружності; прищеплення студентам навиків для розв'язку практичних задач інженерних розрахунків елементів конструкцій та споруд; виховання у студентів почуття громадянського обов'язку, відповідальності за якість елементів конструкцій та споруд, що проектуються, а також за їх високу надійність і довговічність при максимальній економії коштів і матеріалів.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:**

- закони та основні теоретичні і експериментальні методи досліджень напружено-деформованого стану елементів конструкцій та споруд, у тому числі і при дії динамічного навантаження та за межею пружності.

- послідовність виконання операцій, пов'язаних з розрахунками елементів конструкцій та споруд ;

- розрахункові формули, по яким визначають напруження і деформації при простих видах деформації, в випадках складного напруженого стану та при дії динамічних навантажень

**вміти:**

- зробити аналіз умов експлуатації елементів конструкцій та споруд і скласти розрахункову схему;

- виконати аналіз напружено-деформованого стану та вести розрахунки на міцність, жорсткість та стійкість;

- визначати напруження і деформації при дії ударних навантажень та за межами пружності.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 144 годин, 4 кредитів ECTS.

## **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **Змістовий модуль 1. Спецпитання опору матеріалів.**

#### **Тема 1. Тонкостінні стержні**

Особливості тонкостінних стержнів. Секторіальна площа. Секторіальні характеристики та їх визначення. Згин тонкостінних стержнів. Центр згину. Визначення внутрішніх сил і напружень. Кручення тонкостінних стержнів. Методи розрахунку тонкостінних стержнів. Загальний випадок навантаження тонкостінного стержня. Бімомент.

#### **Тема 2. Балки на пружній основі**

Розрахунок балки на пружній основі.

#### **Тема 3. Динамічне навантаження**

Поняття про динамічне навантаження. Коефіцієнт динамічності. Напруження і деформації при ударному навантаженні. Особливості розрахунків при ударному навантаженні. Механічні властивості матеріалів при ударі.

#### **Тема 4. Пластини**

Пластини та їх особливості. Основи розрахунку пластин. Згин круглих симетрично навантажених пластин. Визначення напружень і переміщень у круглих пластинах. Згин прямокутних пластин.

#### **Тема 5. Тонкостінні оболонки**

Вісесиметричні оболонки. Розрахунок тонкостінних оболонок по безмоментній теорії. Напруження у вісесиметричній оболонці. Згин циліндричної оболонки при симетричному навантаженні.

#### **Тема 6. Пружні коливання**

Класифікація механічних коливань. Власні коливання пружної системи з одним ступенем вільності. Критична швидкість обертання вала. Поперечні коливання стержнів із зосередженими масами. Коливання пружних тіл з розподіленими масами.

#### **Тема 7. Опір матеріалів дії повторно-змінних напружень**

Явище втоми матеріалів. Методи визначення границі витривалості. Діаграма втоми. Діаграма граничних напружень. Вплив конструктивно-технологічних факторів на границю витривалості. Розрахунок на міцність при повторно-змінних навантаженнях.

#### **Тема 8. Розрахунки за межею пружності. Основи теорії пластичності**

Особливості розрахунку елементів конструкції за межею пружності. Напруження і переміщення у при наявності пластичних деформацій. Пружно-пластичний згин стержня. Кручення стержня при наявності пластичних деформацій. Метод розрахунку конструкції за граничним станом. Розрахунки за граничним станом при розтязі-стиски, згині та крученні.

Основи теорії пластичності. Умови пластичності Сен-Венана та Мізеса.

## **Тема 9. Основи механіки руйнування**

Загальні поняття. Теорія Гріффітса. Силкові критерії руйнування. Оцінювання розмірів пластичної зони вздовж тріщини. Експериментальне визначення тріщиностійкості конструкційних матеріалів.

### **3. Рекомендована література**

#### **Базова**

1. Писаренко Г.С. Опір матеріалів : Підручник / Г.С. Писаренко, О.Л. Квітка, Е.С. Уманський ; За ред. Г.С. Писаренка. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К. : Вища шк., 2004. – 655 с. : іл. – ISBN 966-642-056-2.
2. Огородніков В. А. Опір матеріалів. Розрахунково-графічні завдання з прикладами розрахунків. Частина 2 : навчальний посібник / В. А. Огородніков, О. В. Грушко, І. Ю. Кириця – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 146 с.
3. Огородніков В.А. Опір матеріалів. Теоретичні відомості і контрольні завдання. / В. А. Огородніков, І. О. Сивак, Г. О. Лебедева; Під загальною редакцією В.А. Огороднікова. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2004. – 75 с.
4. Дарков А.В. Сопротивление материалов : Учебник для втузов / А.В. Дарков, Г.С. Шпиро – К. : Вища шк., 1975. – 654 с.
5. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов: Учебник для втузов / В.И. Феодосьев. – М. : Наука, 1986. – 512 с.
6. Методические указания к лабораторным работам по курсу “сопротивление материалов”. Ч.2. / И.О. Сивак, В.А. Огородников. – Винница: ВПИ, 1988. – 75 с.
7. Сборник задач по сопротивлению материалов. Учеб. пос. под ред. В.К. Качурина – М. : Наука, 1972 – 430 с.
8. Писаренко Г.С. Справочник по сопротивлению материалов / Г.С. Писаренко, А.П. Яковлев, В.В. Матвеев. – К. : Наукова думка, 1975 – 704 с.

#### **Допоміжна**

9. Беляев Н.М. Сопротивление материалов / Н.М. Беляев. – М. : Наука, 1976. – 608 с.
10. Беляев Н.М. Сборник задач по сопротивлению материалов / Н.М. Беляев. Под ред. В.К. Качурина – М. : Наука, 1968. – 348 с.
11. Справочник по сопротивлению материалов / Е.Ф. Винокуров, М.К. Балыкин, И.А. Голубев и др. — Мн.: Наука и техника, 1988 — 464 с.
12. Уманский А.А. Сборник задач по сопротивлению материалов. – М.: Наука, 1973. – 387 с.

#### **Форми підсумкового контролю**

П'ятий (5) триместр – іспит

#### **4. Засоби діагностики успішності навчання**

Поточний контроль, який здійснюється у формі фронтального, індивідуального чи комбінованого контролю знань студентів під час практичних занять, тестування, виконання та захисту розрахунково-графічних робіт (РГР),

лабораторних робіт, аудиторних контрольних робіт, колоквіумів, контрольної роботи (для студентів заочної форми навчання), іспиту.