

Державний вищий навчальний заклад  
«Національний гірничий університет»

Кафедра будівельної, теоретичної та прикладної механіки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”  
Завідувач  
кафедри

“\_\_\_\_\_” червня \_\_\_\_\_ 2016 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ОПІР МАТЕРІАЛІВ**

Галузь знань 27 Транспорт

Напрямок підготовки 6.070106 Автомобільний транспорт

**Механіко-машинобудівний факультет**

(назва інституту, факультету, відділення)

2016 – 2017 навчальний рік

Робоча програма дисципліни «Опір матеріалів» для студентів

(назва навчальної дисципліни)

за напрямом підготовки **6.070106 Автомобільний транспорт**

Розробник: Матисіна Н.В., к.т.н., доцент.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри будівельної, теоретичної та прикладної механіки

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

Завідувач кафедри

(Колосов Д.Л.)

© \_\_\_\_\_, 20\_\_ рік

© \_\_\_\_\_, 20\_\_ рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 4,5	Галузь знань 27 Транспорт  Напрямок підготовки 6.070106 Автомобільний транспорт	Нормативна	
Модулів – 1 Змістових модулів – 7	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Рік підготовки	
Загальна кількість годин – 135		II-й	
		Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента –		1-й	
		Лекції	
		30	
		Практичні	
		24	
	Самостійна робота		
	72		
Індивідуальні завдання:			
30 год.			
Вид контролю:			
екз..			

Примітка.

Частка самостійної роботи становить 53,33%:

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета** нормативної дисципліни «Опір матеріалів» – надання умінь і знань, необхідних для опанування загальних компетентностей бакалавра, що регламентовані освітньо-професійною програмою за напрямом 070106 "Автомобільний транспорт".

**Завданням** "Опору матеріалів" є оволодіння основних понять та принципів розрахунків елементів конструкцій на міцність, жорсткість, стійкість та витривалість з урахуванням їх надійності та економічності, сприяння розвитку логічного та аналітичного мислення студентів при побудові фізико-

математичної моделі роботи елемента або частини конструкції, постановці та розв'язуванні задач механіки.

### **ВИМОГИ ДО ЗНАТЬ ТА УМІНЬ**

**В результаті вивчення курсу опору матеріалів студенти повинні знати** задачі та об'єкти науки про опір матеріалів, основні гіпотези, поняття та принципи розрахунків елементів конструкцій на міцність, жорсткість, стійкість та витривалість з урахуванням їх надійності та економічності.

**Після вивчення дисципліни студенти мають вміти** проводити розрахунки на міцність, жорсткість та стійкість елементів конструкцій основних типів напружено-деформованого стану, створювати фізико-математичну модель роботи елемента або частини конструкції для розв'язування задач механіки.

## **3. Програма навчальної дисципліни**

### **МОДУЛЬ 1.**

**Змістовний модуль 1. Загальні положення. Визначення внутрішніх силових факторів. Напруження.**

Завдання опору матеріалів.  
Класифікація зовнішніх сил.  
Види деформацій.  
Гіпотези опору матеріалів.  
Класифікація внутрішніх зусиль.  
Метод перерізів.  
Напруження.

**Змістовний модуль 2. Розтяг - стискання.**

Деформація розтягу-стискання.  
Закон Гука.  
Епюри поздовжніх сил.  
Механічні властивості матеріалів. Діаграма розтягу стискання.  
Допустимі напруження. Розрахунки на міцність при розтягу (стисканні).  
Розрахунки на жорсткість при розтягу (стисканні).  
Статично невизначені системи.

**Змістовний модуль 3. Геометричні характеристики плоских перерізів.**

Статичні моменти.  
Осьові, відцентрові і полярні моменти інерції. Радіус інерції.  
Моменти інерції найпростіших фігур.  
Змінення моментів інерції при паралельному перенесенні осей.  
Змінення моментів інерції при повороті осей. Головні осі та головні моменти інерції.

**Змістовний модуль 4. Основи теорії напруженого стану та теорії міцності.**

Напруження в нахилених перерізах при осьовому розтягу – стисканні.

Види напружених станів тіла.

Напруження при плоскому напруженому стані. Головні площадки та головні напруження.

Узагальнений закон Гука.

Потенціальна енергія пружної деформації.

Теорії (гіпотези) міцності.

**Змістовний модуль 5. Чистий зсув.**

Поняття про зсув (зріз). Напруження зсуву.

Деформації при зсуві.

Розрахунки на міцність при зсуві.

Розрахунки клепаних та зварних з'єднань на зріз та зминання.

**Змістовний модуль 6. Кручення.**

Допущення теорії кручення круглих стрижнів.

Епюри крутних моментів.

Деформація і напруження при крученні валів.

Розрахунки на міцність та жорсткість при крученні.

**Змістовний модуль 7. Прямий згин.**

Основні поняття і визначення.

Епюри поперечних сил та згинальних моментів.

Диференціальні залежності при згині.

Напруження при чистому згинанні.

Визначення нормальних напружень у поперечному перерізі балки.

Напруження при поперечному згинанні.

Розподіл дотичних напружень по поперечному перерізі балки.

Розрахунки на міцність балки при згинанні.

Універсальне рівняння пружної лінії балки. Метод початкових параметрів.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Змістовні модулі і теми	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
		л	п	лаб.	с.р.
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль 1.</b>					
<b>Змістовний модуль 1. Загальніні положення. Визначення внутрішніх силових факторів. Напруження.</b>					
Завдання опору матеріалів. Класифікація зовнішніх сил. Гіпотези опору матеріалів. Види деформацій.	3	1			2
Класифікація внутрішніх зусиль. Метод перерізів. Напруження.	3	1			2
Разом за змістовим модулем 1	6	2			4
<b>Змістовний модуль 2. Розтяг - стискання.</b>					
Деформація розтягу-стискання. Закон Гука. Епюри поздовжніх сил.	8	2			6
Механічні властивості матеріалів. Діаграма розтягу. Допустимі напруження.	2	1			1
Розрахунки на міцність і жорсткість при розтягу - стисканні.	6	1	2		3
Урахування власної ваги стрижня. Стрижні рівного опору.	6	1	2		3
Статично невизначені системи.	6	1	2		3
Разом за змістовим модулем 3	28	6	6		16
<b>Змістовний модуль 3. Геометричні характеристики плоских перерізів.</b>					
Статичні моменти. Осьові, відцентрові та полярні моменти інерції. Моменти інерції найпростіших фігур	6	2	2		2

Змінення моментів інерції при паралельному перенесенні осей. Змінення моментів інерції при повороті осей. Головні осі і головні моменти інерції.	8	2	2		4
Разом за змістовим модулем 3.	14	4	4		6
<b>Змістовний модуль 4. Основи теорії напруженого стану і теорії міцності.</b>					
Напруження в нахилених перерізах при осьовому розтягу – стиску. Види напружених станів тіла.	2	1			1
Напруження при плоскому напруженому стані. Головні площадки і головні напруження.	11	1	4		6
Узагальнений закон Гука. Потенціальна енергія пружної деформації.	6	1			5
Теорії (гіпотези) міцності.	2	1			1
Разом за змістовим модулем 4	21	4	4		15
<b>Змістовний модуль 5. Чистий зсув.</b>					
Поняття про зсув (зріз). Напруження зсуву. Деформації при зсуві. Закон Гука при зсуві.	3	2			1
Розрахунки на міцність при зсуві. Розрахунки клепаних та зварних з'єднань на зріз та зминання.	7	2	2		3
Разом за змістовим модулем 5.	10	4	2		4
<b>Змістовний модуль 6. Кручення.</b>					
Основні поняття. Допущення теорії крутіння круглих стрижнів. Епюри крутних моментів. Деформація і напруження при крученні валів.	4	2			2

Розрахунки на міцність та жорсткість при крученні.	10	2	2		6
Разом за змістовим модулем 6.	14	4	2		8
<b>Змістовний модуль 7. Прямий згин.</b>					
Основні поняття і визначення. Епюри поперечних сил і згинальних моментів. Диференціальні залежності при згині. Напруження при чистому згинанні.	12	2	2		8
Напруження при поперечному згинанні. Розподіл дотичних напружень по поперечному перерізі балки.	7	2	1		4
Розрахунки на міцність балки при згинанні.	8	1	1		6
Диференціальне рівняння пружної осі балки. Універсальне рівняння пружної лінії балки.	8	1	2		5
Разом за змістовим модулем 7	35	6	6		23
<b>Разом</b>	126	30	24		79

**Всього за дисципліною 126+9 (контрольні заходи) = 135 годин (4,5кредита)**



### 5. Темы практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Епюри поздовжніх сил.	1
2	Розрахунки на міцність і жорсткість при розтягуі (стисканні).	1
3	Розрахунки на міцність і жорсткість при розтягуі з урахуванням власної ваги стрижня.	2
4	Статично невизначені системи при розтягу (стисканні).	2
5	Визначення головних осей і головних моментів інерції.	4
	Визначення положень головних площадок і головних напружень.	2
	Узагальнений закон Гука. Потенціальна енергія пружної деформації.	2
	Розрахунки на міцність при зсуві.	2
	Епюри крутних моментів	1
	Розрахунки на міцність і жорсткість при крученні.	1
	Епюри поперечних сил і згинальних моментів.	2
	Визначення напружень при чистому і поперечному згинанні	1
	Розрахунки на міцність балки при згинанні.	1
	Універсальне рівняння пружної лінії балки.	2

### 6. Самостійна робота

№ з/п	Назва змістовного модуля	Кількість годин
1	Загальніні положення.	2
2	Розтяг і стиск.	
3	Геометричні характеристики плоских перерізів.	
4	Основи теорії напруженого стану і теорії міцності.	
5	Чистий зсув.	
6	Кручення.	
7	Прямий згин.	
	<b>Разом</b>	<b>72</b>

## 7. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання у вигляді трьох розрахункових робіт:

**Завдання 1.** Розрахунки на міцність і жорсткість при простих видах деформацій.

**Завдання 2.** Дослідження плоского напруженого стану. Повний розрахунок валу. Розрахунок балки на міцність при прямому згині.

## 8. Методи навчання

1. Лекції з докладним викладенням навчального матеріалу з типовим розв'язанням задач.

2. Практичні заняття – групові заняття з розв'язанням типових задач з подальшим розв'язанням контрольних задач за індивідуальними варіантами.

3. Самостійна робота студента пов'язана з детальним опрацюванням лекційного і практичного матеріалу шляхом виконання розрахункової роботи.

4. Індивідуальна робота студента здійснюється через отримання консультацій, зокрема, по виконанню розрахункової роботи і опрацьованому матеріалу курсу, захисту розрахункової роботи і відпрацювання поточних контрольних робіт по відповідним темам.

## 9. Методи контролю

Контроль навчальної роботи здійснюється з дотриманням вимог об'єктивності, індивідуального підходу, систематичності і системності, всебічності та професійної спрямованості.

Використовуються методи контролю, що мають сприяти підвищенню мотивації студентів-майбутніх фахівців до навчально-пізнавальної діяльності. Відповідно до специфіки фахової підготовки перевага надається, письмовому та практичному контролю.

Вага засобів контролю складає:

- виконання індивідуальних завдань – 15%;
- поточний контроль (включно захист індивідуальних завдань) -35%;
- екзамен – 50%.

### Шкала та критерії оцінювання знань, умінь та навичок студентів

Кількість балів	Оцінка за національною шкалою	Оцінка ECTS	Рівні прояву критеріїв
90-100	відмінно	A	Студент має глибокі міцні і системні знання з усього теоретичного курсу. Вільно володіє понятійним апаратом, знає основні проблеми навчальної дисципліни, її мету та завдання. Правильно застосовує здобуті теоретичні знання на практиці.
82-89	добре	B	Студент має міцні ґрунтовні знання, виконує практичну роботу без помилок, але може допустити деякі неточності у викладенні матеріалу.
74-81		C	Студент знає програмний матеріал повністю, має практичні вміння, але має труднощі у формулюванні висновків.
64-73	задовільно	D	Студент знає основні теми курсу, але знання мають загальний характер, іноді не підкріпленні прикладами.
60-63		E	Студент знає не всі теми на достатньому рівні. Замість чіткого термінологічного визначення пояснює матеріал на побутовому рівні. Має прогалини у теоретичних знаннях та практичних вміннях.
35-59	незадовільно	FX	Студент має фрагментарні знання з усього курсу. Не володіє термінологією, понятійний апарат не сформований. Не вміє викласти програмний матеріал. Практичні вміння не сформовані.
1-34	незадовільно	F	Студент повністю не знає програмного матеріалу, не працював в аудиторії під керівництвом викладача та самостійно.

### 10. Методичне забезпечення

№	Назви матеріалів, рік створення	Вид заняття, що забезпечується	Наявна кількість
1	Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт до розділу “Визначення механічних властивостей матеріалів при розтягу” – Дніпропетровськ РВК ДГІ, 1988, - 10 с.	лабораторні	70
2	Методические указания и контрольные задания для студентов-заочников по Сопротивлению материалов, М.: Высшая школа, 1985	самостійні	100
3	Методические указания по расчету стержневых систем на неподвижную нагрузку, 1984, Днепропетровск	самостійні, лекційні	75
4	Методические указания по изучению раздела «Устойчивость сжатого стержня» курса «Строительная механика», 1980, Днепропетровск	самостійні, лекційні	50
5	Elements of Strength of Materials. Part 1, 1998, Dnepropetrovsk	лекційні	100
6	Методические указания к выполнению лабораторных работ по сопротивлению материалов (растяжение-сжатие), 1982, Днепропетровск	лабораторні	2
7	Расчет статически неопределимых систем методом сил с применением ЭВМ, 1977, Днепропетровск	навч. посібник	4
8	Методические указания по изучению раздела «Центральное растяжение (сжатие)» курса «Сопротивление материалов», 1979, Днепропетровск	практичні, самостійні	4
9	Інструкція до лабораторної роботи “Випробування на рзтяг зразків з молувуглецевої сталі” – Дніпропетровськ НГАУ, 2000, - 5 с.	лабораторні	3
10	Інструкція до лабораторної роботи “Випробування на стиск зразків із крихких матеріалів” – НГАУ, 2000 – 7 с.	лабораторні	3
11	Інструкція до лабораторної роботи “Визначення модуля пружності сталі при розтягу” – НГАУ, 2000 – 5 с.	лабораторні	3
12	Інструкція до лабораторної роботи “Випробування металу на сріз та дерева на скол” – НГАУ, 2000 – 7 с.	лабораторні	3
13	Інструкція до лабораторної роботи “Випробування металевого зразка на кручення з побудуванням діаграми та визначенням модуля зсуву” - НГАУ, 2000 – 7 с.	лабораторні	3
14	Інструкція до лабораторної роботи “Випробування спіральної пружини з визначенням модуля зсуву” - НГАУ, 2000 – 7 с.	лабораторні	3
15	Інструкція до лабораторної роботи “Визначення модуля пружності сталі із випробувань балки на згин” - НГАУ, 2000 – 7 с.	лабораторні	3
16	Інструкція до лабораторної роботи “Визначення модуля зсуву при крученні стержню круглого поперечного перерізу” - НГАУ, 2000 – 7 с.	лабораторні	3

### 11. Бібліотечні фонди

1	Сопротивление материалов	Беляев Н.М.	М.: Наука, 1976
2	Сопротивление материалов	Феодосьев В.И.	М.: Наука, 1979
3	Опір матеріалів	Писаренко Г.С. та ін.	Київ: Вища школа, 2004
4	Сопротивление материалов	Дарков О.В.	М.: Вища школа, 1989
5	Сборник задач по сопротивлению материалов	Беляев Н.М.	М.: Вища школа, 1968

### 12. Рекомендована література

#### Базова

1. Писаренко Г.С., Квітка О.Л., Уманський Е.С. Опір матеріалів, К.: "Вища школа", 1993.
2. Александров А. В., Потапов В. Д., Державин Б. П. Сопротивление атериалов. М.: Высш. шк., 1995.
3. Дарков А. В., Шпиро Г. С. Сопротивление материалов. М.: Высш. шк., 1989.
4. Сопротивление материалов / под ред. А. Ф. Смирнова. – М.: Высш. шк., 1975. – 480 с.
5. Сборник задач по сопротивлению материалов / Под ред. В.К. Качурина. М., 1972.

#### Допоміжна

1. Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов / В. И. Феодосьев. – М. : Наука, 1986 – 512 с.
2. Гастев В. А. Краткий курс сопротивления материалов. М.: Физматгиз, 1977.
3. Степин П.А. Сопротивление материалов. М.: "Высшая школа", 1983.

### 13. Інформаційні ресурси

<http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/1921>

<http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/146750>