

Форма № 09/18  
Затверджена рішенням вченої ради  
ІДГУ  
від 30.08.2018 р., протокол № 1

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ІЗМАЇЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ, АДМІНІСТРУВАННЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**  
**КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ І ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ ТА ЗАГАЛЬНОТЕХНІЧНИХ**  
**ДИСЦИПЛІН**

**«ЗАТВЕРДЖЕНО»**

Навчально-методичною радою ІДГУ  
Протокол № 4 від 15.09.2019 р.

Голова НМР Н. М. Кольцун Н. М. Кольцун

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ОПР МАТЕРІАЛІВ**

*(назва навчальної дисципліни)*

освітній ступінь бакалавр  
*(назва освітнього ступеня)*

галузь знань 01 Освіта / Педагогіка  
*(шифр і назва галузі знань)*

спеціальність 014 Середня освіта (трудове навчання та технології)  
*(код і назва спеціальності)*

освітня програма «Середня освіта: трудове навчання та технології»

тип дисципліни вибіркова  
*(обов'язкова / вибіркова / факультативна)*

**ПОГОДЖЕНО:**

Гарант освітньо-професійної програми

О.М. Букатова

*(підпис, ініціали, прізвище)*

**РЕКОМЕНДОВАНО:**

кафедрою технологічної і професійної освіти та загальнотехнічних дисциплін протокол № 1 від 29 серпня 2018 р.

Завідувач кафедри О.В. Федорова

*(підпис, ініціали, прізвище)*

**ПОГОДЖЕНО:**

Голова науково-методичної ради факультету управління, адміністрування та інформаційної діяльності

О.В. Федорова

*(підпис, ініціали, прізвище)*

**Розробники програми:** Федорова О.В., кандидат фізико-математичних наук, доцент, завідувач кафедри технологічної і професійної освіти та загальнотехнічних дисциплін ІДГУ

**Рецензенти програми:** Букатова О.М., к.п.н., доцент кафедри технологічної професійної освіти та загальнотехнічних дисциплін

Куліненко Л.Б., д. філос. н., професор кафедри технологічної і професійної освіти та загальнотехнічних дисциплін ІДГУ

## 1. ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна	Заочна
Кількість кредитів:4	Лекції:	
	24	6
Модулів: 1	Практичні заняття:	
Загальна кількість годин: 120	24	6
Рік вивчення дисципліни за навчальним планом:3-4 (2 с.т.н.)	Лабораторні заняття:	
	-	-
Семестр:5-8 (3-4 с.т.н.)	Семінарські заняття:	
	-	-
Тижневе навантаження (год.):	Консультації:	
- аудиторне: 3	-	-
- самостійна робота: 4,5	Індивідуальні заняття:	
Форма підсумкового контролю: залік	-	-
Мова навчання: українська	Самостійна робота:	
	72	108

## 2. МЕТА ДИСЦИПЛІНИ

**Предмет** вивчення навчальної дисципліни -основні види деформації пружних тіл та силові фактори, що їх викликають.

**Метою** вивчення дисципліни є опанування основними видами розрахунків на міцність, жорсткість та стійкість елементів споруд та машин.

**Передумови** для вивчення дисципліни певні знання з фундаментальних та прикладних наук: фізики, хімії, біології, математики, філософії.

**Міждисциплінарні зв'язки**«Загальна фізика», «Вища математика» «Матеріалознавство», «Обробка конструкційних матеріалів», «Деталі машин та підйомно-транспортні машини», «Технічна механіка», «Гідравліка», «Математичне моделювання процесів та систем механіки».

## 3. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути такі результати навчання:

1. **Знання** Закони України, основні підходи та засоби збереження життя, здоров'я та захисту працівників в умовах загрози і виникнення небезпечних та надзвичайних ситуацій;культуру безпеки; вимоги щодо електро - і пожежобезпеки;орієнтуватися в основних нормативно-правових актах в області забезпечення безпеки;сучасні проблеми і головні завдання безпеки життєдіяльності;

2. *Уміння* приймати рішення щодо безпеки в межах своїх повноважень; вирішувати професійні завдання з обов'язковим урахуванням галузевих вимог щодо забезпечення безпеки персоналу та захисту населення в небезпечних та надзвичайних ситуаціях; аналізувати механізми впливу небезпек на людину, визначати характер взаємодії організму людини з небезпеками середовища існування; ідентифікувати небезпечні чинники навколишнього середовища та віднайти шляхи відвернення їхньої уражаючої дії; здатність аналізувати механізми впливу небезпек на людину, визначати характер взаємодії організму людини з небезпеками середовища існування; орієнтуватися в основних методах і системах забезпечення безпеки, обґрунтовано вибирати відомі пристрої, системи та методи захисту людини і навколишнього середовища від небезпек.

3. *Комунікація* – організувати заходи забезпечення безпечної експлуатації технологічного обладнання та попередження виникнення надзвичайних ситуацій; організувати навчання з питань охорони праці в закладах освіти у формі бесід, інструктажів, лекцій тощо.

4. *Автономність та відповідальність* – здатність вчитися упродовж життя та вдосконалювати з високим рівнем автономності здобуті під час навчання компетентності; усвідомлює соціальну значущість майбутньої професії, сформованість мотивації до здійснення професійної діяльності; відповідальне ставлення до забезпечення охорони життя та здоров'я у трудовій діяльності.

#### 4. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назви модулів / тем	Кількість годин (денна форма навчання)							Кількість годин (заочна форма навчання)						
		Аудиторні	Лекції	Семинарські (практичні)	Лабораторні	Консультації	Індивідуальні заняття	Самостійна робота	Аудиторні	Лекції	Семинарські (практичні)	Лабораторні	Консультації	Індивідуальні заняття	Самостійна робота
1.	Основні поняття опору матеріалів	4	2	2	-	-	-	9		-	-	-	-	-	10
2.	Балки. Напруження	8	4	4	-	-	-	9	2	2	-	-	-	-	14
3.	Розтягнення та стискання	8	4	4	-	-	-	9	2	2	-	-	-	-	14
4.	Теорія напруженого стану. Критерії міцності	8	4	4	-	-	-	9	4	2	2	-	-	-	14
5.	Зсув. Зріз. Зминання	8	4	4	-	-	-	9	2	-	2	-	-	-	14
6.	Кручення	4	2	2	-	-	-	9		-		-	-	-	
7.	Згинання	4	2	2	-	-	-	9	2	-	2	-	-	-	14
8.	Складний опір	4	2	2	-	-	-	9		-		-	-	-	
<b>Проміжний контроль</b>								4							4
<b>Разом:</b>		<b>48</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	-	-	-	<b>72</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	-	-	-	<b>108</b>

## 5. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 5.1. Зміст навчальної дисципліни за темами

Тема 1. *Основні поняття опору матеріалів.* Наука про опір матеріалів. Класифікація зовнішніх сил. Класифікація навантажень за характером зміни в часі. Внутрішні сили. Метод перерізів. Епюри зусиль та моментів.

Тема 2. *Балки. Напруження.* Балки та їх опори. Обчислення опорних реакцій для двохопорної балки. Напруження в перерізах.

Тема 3. *Розтягнення та стискання.* Напруження та деформації при розтягненні та стисканні. Поперечна деформація. Розрахунки на міцність та жорсткість при розтягненні та стисканні. Діаграми розтягнення.

Тема 4. *Теорія напруженого стану. Критерії міцності* Напружений стан в точці тіла. Критерії міцності.

Тема 5. *Зсув. Зріз. Зминання.* Розрахунок на зріз. Чистий зсув. Закон Гука при чистому зсуві. Перевірка міцності та допустиме напруження при чистому зсуві. Зминання. Умова міцності на зминання.

Тема 6. *Кручення.* Напруження та деформації при крученні. Розрахунки на міцність та жорсткість при крученні. Особливості епюр обертальних моментів. Вали. Їх види. Доцільність використання порожнистих валів. Особливості епюр відносних кутів закручування  $\theta$  та кутів оберту  $\varphi$ .

Тема 7. *Згинання.* Нормальні напруження при плоскому згинанні прямого бруса. Визначення розташування в перерізі нейтральної лінії та нейтрального шару. Максимальні нормальні напруження. Дотичні напруження при згинанні. Практичне використання формули Журавського. Розрахунок на міцність при згинанні. Диференціальне рівняння пружної лінії. Диференціальні залежності при згинанні. Особливості епюр поперечних сил та згинаючих моментів.

Тема 8. *Складний опір.* Загальні положення. Складне згинання. Косе згинання. Згинання з розтягненням (стисканням). Згинання з крученням.

### 5.2. Тематика практичних занять.

1. Основні поняття опору матеріалів
2. Балки. Напруження
3. Розтягнення та стискання
4. Теорія напруженого стану. Критерії міцності
5. Зсув. Зріз. Зминання
6. Кручення
7. Згинання
8. Складний опір

### 5.3. Організація самостійної роботи студентів.

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин		Форми звітності
		д.ф.н.	з.ф.н.	
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	14	4	конспекти лекційних тем
2.	Підготовка до практичних занять	24	6	усні відповіді та виконання практичних завдань

3.	Підготовка до модульного (проміжного) контролю	4	4	модульна контрольна робота
4.	Опрацювання тем, винесених на самостійну підготовку, в т.ч. конспектування за заданим планом	18	81	робота на практичних заняттях та виконання творчих завдань
5.	Робота з інтернет-ресурсами	2	3	індивідуальні завдання, підготовка до МКР, практичних занять
6.	Написання та оформлення реферату	10	10	Реферат
	<b>Разом</b>	<b>72</b>	<b>108</b>	

#### **5.4. Тематика індивідуальних (групових) завдань**

З метою поглиблення вивчення дисципліни «Опір матеріалів» є виконання індивідуальних завдань відповідно до тем. Завданням до індивідуальної роботи є написання реферату на задану тему.

Реферат - короткий виклад письмово або у формі публічної доповіді вмісту книги, статті або декількох робіт, наукової праці, літератури із загальної тематики. Реферат - це самостійна учбово-дослідницька робота студента, де автор розкриває суть досліджуваної проблеми, приводить різні точки зору, а також власні погляди на неї.

Вміст матеріалу має бути логічним, виклад матеріалу носить проблемно-пошуковий характер.

#### **Теми рефератів**

1. Навантаження за характером зміни в часі
2. Метод перерізів.
3. Епюри зусиль та моментів.
4. Балки та їх опори. Обчислення опорних реакцій для двохопорної балки. Напруження в перерізах.
5. Напруження та деформації при розтягненні та стисканні.
6. Міцність та жорсткість при розтягненні та стисканні.
7. Діаграми розтягнення.
8. Напружений стан в точці тіла.
9. Критерії міцності.
10. Закон Гука при чистому зсуві.
11. Перевірка міцності та допустиме напруження при чистому зсуві.
12. Зминання. Умова міцності на зминання.
13. Напруження та деформації при крученні.
14. Особливості епюр обертальних моментів.
15. Вали. Їх види. Доцільність використання порожнистих валів.
16. Особливості епюр відносних кутів закручування  $\theta$  та кутів оберту  $\varphi$ .
17. Нормальні напруження при плоскому згинанні прямого бруса.
18. Використання формули Журавського.
19. Диференціальне рівняння пружної лінії.
20. Особливості епюр поперечних сил та згинаючих моментів.

## 6. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

6.1. *Форми поточного контролю.* Усна або письмова перевірка вивчення навчальних матеріалів на практичних заняттях.

6.2. *Форми проміжного контролю.* Модульна контрольна робота

6.3. *Форми підсумкового контролю.* Залік

## 7. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засобами діагностики з дисципліни «Опір матеріалів» є навчальні матеріали, які використовуються для перевірки рівня навчальних досягнень студентів: тести.

Під час поточного контролю оцінюється здатність та рівень виконання студентом завдань на практичних заняттях, результати самостійної роботи з навчальною літературою, а також якість виконання студентом індивідуального завдання у вигляді реферату та його презентації.

*Зразок варіанту модульної контрольної роботи:*

- Від чого не залежать фізичні властивості високотемпературних надпровідників і сегнетоелектриків?
  - від кристалічної структури;
  - від мікроструктури;
  - від хімічного складу;
  - від величини поляризації.
- Що необхідно для вивчення кореляції структура-властивості?
  - встановлення якісних характеристик структури;
  - встановлення кількісних характеристик структури;
  - визначення електрофізичних властивостей структури;
  - визначення типу ду.
- Факт присутності ДУ не встановлено в:
  - порошкових матеріалах;
  - моно кристалах;
  - полікристалічних зразках;
  - тонких плівках.
- Наявність ДУ в високотемпературних надпровідниках є відповідальним за:
  - стабільність властивостей;
  - стабільність хімічного складу;
  - ширину переходу в надпровідний стан;
  - стабільність мікроструктури.
- Наявність ДУ в сегнетоелектриках є відповідальним за:
  - стабільність сегнетоелектричних властивостей;
  - зниження сегнетоелектричної втрати;
  - стабільність хімічного складу;
  - стабільність мікроструктури.
- Чому змінюється параметр з решітки кристалів металоксидних з'єднань?
  - через вплив тиску;
  - через вплив температури;
  - через вплив домішок;
  - через високий ступінь взаємозаміщення між атомами.
- Основний метод визначення характеристик одновимірного раз упорядкування - це:
  - метод електронної мікроскопії;
  - метод рентгенівської дифрактометрії;
  - метод мікро структурного аналізу;

- г) спектральний метод.
8. Яке значення температури переходу в надпровідний стан не властивого високотемпературним надпровідників?
- 77 К
  - 20 К
  - 90 К
  - 110 К
9. При якій щільності критичного струму можливе створення надпровідних кабелів?
- 102 А / см<sup>2</sup>;
  - 103 А / см<sup>2</sup>;
  - 104 А / см<sup>2</sup>;
  - 105 А / см<sup>2</sup>.
10. Сегнетоелектрики мають високі значення:
- сегнетоелектричної втоми;
  - спонтанної поляризації;
  - коерцитивності поля;
  - щільності критичного струму.

## 8. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

### 8.1. Шкала та критерії оцінювання знань студентів.

Переведення підсумкового балу за 100-бальною шкалою оцінювання в підсумкову оцінку за традиційною шкалою

Підсумковий бал	Оцінка за традиційною шкалою
	залік
90-100	зараховано
89-70	
51-69	
26-50	не зараховано
1-25	

### 8.2. Критерії оцінювання під час аудиторних занять.

Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів на практичних заняттях

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
5 балів	Оцінюється робота студента, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно й аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, розв'язує задачі стандартним або оригінальним способом, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
4 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, розв'язує задачі стандартним способом, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при



	цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
<b>3 бали</b>	Оцінюється робота студента, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень, записує основні формули, рівняння, закони. Однак не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки.
<b>2 бали</b>	Оцінюється робота студента, який достатньо не володіє навчальним матеріалом, однак фрагментарно, поверхово (без аргументації й обґрунтування) викладає окремі питання навчальної дисципліни, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.
<b>1 бал</b>	Оцінюється робота студента, який не в змозі викласти зміст більшості питань теми та курсу, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, допускає істотні помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.
<b>0 балів</b>	Оцінюється робота студента, який не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

### 8.3. Критерії оцінювання індивідуальних завдань.

#### Критерії оцінювання дослідження у вигляді реферату

п/п	Критерії оцінювання роботи	Максимальна кількість балів за кожним критерієм
1.	Обґрунтування актуальності, формулювання мети, завдань та визначення методів дослідження	1
2.	Складання плану реферату	1
3.	Критичний аналіз суті та змісту першоджерел. Виклад фактів, ідей, результатів досліджень в логічній послідовності. Аналіз сучасного стану дослідження проблеми, розгляд тенденцій подальшого розвитку даного питання.	3
4.	Дотримання правил реферування наукових публікацій	2
5.	Доказовість висновків, обґрунтованість власної позиції, пропозиції щодо розв'язання проблеми, визначення перспектив дослідження	2
6.	Дотримання вимог щодо технічного оформлення структурних елементів роботи (титульний аркуш, план, вступ, основна частина, висновки, додатки (якщо вони є), список використаних джерел)	1
<b>Разом</b>		<b>10</b>

### 8.4. Критерії оцінювання модульної контрольної роботи.

Оцінювання проміжного контролю, тобто модульної контрольної роботи здійснюється за шкалою від «0» до «30». За кожне правильно вирішене тестове завдання студент отримує 1 бал. Максимальна кількість балів за модульну контрольну роботу – 30 балів.

**Таблиця переведення балів  
за виконання модульної контрольної роботи**

Кількість балів	Оцінка за національною шкалою	
27-30	5	відмінно
23-26	4	добре
16-22	3	задовільно
0-15	2	незадовільно

*8.5. Критерії оцінювання під час підсумкового контролю.*

Залік отримує студент, який виконав усі види завдань, визначені у робочій програмі навчальної дисципліни й має достатню кількість балів за поточний контроль (не менше 35 балів) та проміжний контроль (не менше 16 балів).

**9. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ  
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ  
НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА**

Немає потреби

**10. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

*10.1. Основні джерела*

1. Дубенець В.Г. Основи методу скінченних елементів: Навчально-методичний посібник для студентів вузів / В.Г.Дубенець, В.В.Хільчевський, О.В.Савченко / Чернігів: ЧДТУ, 2003. – 346 с.
2. Кагурин В.К. Сборник задач по сопротивлению материалов. – М.: Наука, 1990.
3. Огородніков В.А., Сивак І.О., Бабак М.В. Опір матеріалів з елементами теорії пластичності. Частина 1. Навчальний посібник. – Внниця: ВДТУ, 2001, – 100 с.
4. Писаренко, Г.С. Опір матеріалів: підручник / Г. С. Писаренко, О. Л. Квітка, Є. С. Уманський; ред. Г. С. Писаренко. – 2-ге вид., доп. і перероб. – Київ : Вища шк., 2004. – 655 с.
5. Савченко О.В. Практикум з опору матеріалів: навчальний посібник / О.В.Савченко / Чернігів: ЧДТУ, 2007. – 320 с.
6. Станкевич А. М. Опір матеріалів: Геометричні характеристики поперечного перерізу. Побудова епюр внутрішніх зусиль: Методичні рекомендації, завдання та приклади до виконання розрахунково-графічних робіт. – Київ: КНУБА, 2012. – 68с.
7. Шваб'юк В. І. Опір матеріалів: Навч. посіб. для студентів ВНЗ. Рекомендовано МОН / Шваб'юк В. І. — К., 2009. — 380 с.
8. Шкельов Л.Т. Опір матеріалів: підручник для вищ. навч. закл. / Л.Т. Шкельов [та ін.]. – Київ: Віпол, 2011. – 456с.
9. Эрдеди А.А. Техническая механика. Сопротивление материалов. – М.: Высшая школа, 1991.

### *10.2. Допоміжні джерела*

1. Белевцова Н. Л. Опір матеріалів: навчально-методичний посібник до виконання розрахунково-графічних робіт, контрольних робіт і самостійної роботи студентів спеціальності 7.100.502 «Залізничні споруди та колійне господарство». – К.: ДЕТУТ, 2012. – 178 с.
2. Бондаренко В.В. Елементи теорії потужності. – Львів: Видавництво «Світ», 1994.
3. Мильніков О.В. Опір матеріалів. – Тернопіль: Видавництво ТНТУ, 2010. – 257с.
4. Піскунок В.Г. Опір матеріалів з основами теорії пружності. – К.: Вища школа, 1991.
5. Савченко О.В. Практикум з опору матеріалів: навчальний посібник / О.В.Савченко / Чернігів: ЧДТУ, 2007. – 320 с.
6. Сверида, Б. В. Опір матеріалів. Інформація, програмні запитання і відповіді, задачі, тести.: навч. посіб. Ч. 1 / Б. В. Сверида. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2005. – 257 с.