

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Відокремлений структурний підрозділ**

**«Любешівський технічний фаховий коледж**

**Луцького національного технічного університету»**

*Циклова методична комісія педагогічних працівників будівельного профілю,  
будівництва та цивільної інженерії*

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

**Директор коледжу**

\_\_\_\_\_ **Анатолій ХОМИЧ**

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**

**ОПР МАТЕРІАЛІВ**

<b>Освітньо-професійний ступінь</b>	Фаховий молодший бакалавр
<b>Галузь знань</b>	19 Архітектура та будівництво
<b>Спеціальність</b>	192 Будівництво та цивільна інженерія
<b>Освітньо-професійна програма</b>	Будівництво та експлуатація будівель і споруд

Любешів 2024 р.

Розробник: Герасимик-Чернова Тетяна Павлівна, викладач-методист коледжу

ДАНІ ПРО ПОГОДЖЕННЯ  
НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Розглянуто та схвалено на засіданні робочої проектної групи (РПГ) освітньо-професійної програми «Будівництво та експлуатація будівель і споруд»	Протокол від _____ №__  Керівник РПГ _____ (підпис) (прізвище, ініціали)
Розглянуто та схвалено на засіданні циклової методичної комісії педагогічних працівників БП, БЦІ	Протокол від _____ №__  Голова ВЦМК <u>Данилік С.М.</u> (прізвище, ініціали)
Розглянуто та схвалено на засіданні методичної ради коледжу	Протокол від _____ №__  Голова МР _____

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<b>1. Загальна інформація про навчальну дисципліну</b>	
Повна назва навчальної дисципліни	Опір матеріалів
Розробник(и)	Герасимук-Чернова Тетяна Павлівна, викладач-методист, викладач вищої категорії E-mail: t.gerasumuk@gmail.com
Семестр вивчення навчальної дисципліни	Для скороченого терміну навчання - 16 тижнів протягом 2 -го семестру.
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг навчальної дисципліни становить 3 кредити ЄКТС, 90 годин, з яких 48 годин становить контактна робота з викладачем (38 годин лекцій, 2 години лабораторна робота, 8 годин розрахунково-графічні роботи, практичні роботи), 42 години становить самостійна робота. Форма контролю – залік. Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання - 3 год. Курсовий проект (робота) (за наявності) – не передбачено.
Мова(и) викладання	Українською мовою
<b>2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі</b>	
Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна за освітньо-професійною програмою
Передумови для вивчення дисципліни	Необхідні знання з: «Фізики», «Теоретичної механіки», «Інженерного креслення»
Додаткові умови	Одночасно мають бути вивчені (забезпечені): «Будівельна механіка», «Основи розрахунку будівельних конструкцій»
Обмеження	Обмеження відсутні
<b>3. Мета та завдання навчальної дисципліни</b>	
<p>Метою вивчення навчальної дисципліни «Опір матеріалів» є забезпечення теоретичних основ і практичної підготовки майбутніх фахівців, найповніші тлумачення питань міцності та надійності конструкцій у різних галузях з урахуванням останніх досягнень науки і техніки. А також необхідно навчити студентів правильно вибирати конструкційний матеріал, форми і розміри деталей, інженерних конструкцій, граничні навантаження, забезпечити надійну і безпечну роботу різного обладнання, аналізувати різні варіанти.</p>	
<p>Завданнями вивчення дисципліни «Опір матеріалів» є: – набуття здобувачами освіти знань з теорії і практики професійного навчання, здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі будівництва або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів жорсткості, міцності, стійкості, раціональної оптимізації, довговічності, надійності та безпеки будівельних конструкцій, споруд.</p>	
<b>4. Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач в результаті вивчення дисципліни</b>	

ІК Здатність приймати участь у розв'язанні складних спеціальних задач та практичних проблем в галузі будівництва у процесі навчання, що вимагає застосування положень і методів математичних, природничих та інженерних наук, передбачає застосування теорії та методів статичної, міцності, стійкості, раціональної оптимізації, довговічності, надійності та безпеки конструкцій, будівель та споруд; застосування інформаційних технологій, систем автоматизованого проектування, програмних систем інженерного аналізу.

ЗК 5. Здатність спілкуватися державною мовою, як усно, так і письмово.

ЗК 10. Здатність використовувати знання, уміння, навички загально-професійних дисциплін в галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК 4. Здатність визначати навантаження, що діють на конструкції будівель або спеціальних інженерних споруд, а також виконувати розрахунок конструкцій та їх конструювання.

СК 17. Здатність до аналізу структурних схем будівель та до виконання розрахунку з основ будівельної механіки; вміння визначати навантаження, що діють на конструкції будівель або спеціальних інженерних споруд.

## 5. Програмні результати навчання

РН 21. Застосовувати базові знання фундаментальних дисциплін, основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-економічних та гуманітарних наук, у пізнавальній та професійній діяльності.

РН 29. Демонструвати професійно профільовані знання й практичні навички в галузі основ теоретичної механіки та опору матеріалів для розрахунку споруд на міцність та жорсткість, аналізу структурних схем будівель; визначати навантаження, що діють на конструкції будівель.

РН 30. Розробляти конструктивні рішення об'єкту будівництва на базі знання номенклатури та конструктивних форм, уміння розраховувати й конструювати несучі та огорожувальні будівельні конструкції та вузли їх сполучення. Вміти розраховувати найпростіші конструкції з різних будівельних матеріалів і різних поперечних перерізів на розтяг, стиск, згин, зминання.

## 6. Вимоги до знань і вмінь

В результаті вивчення дисципліни студент повинен знати:

- роль і значення дисципліни в інженерній підготовці;
- основні методи розрахунків елементів конструкцій;
- методи і технології визначення основних механічних характеристик матеріалів.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен вміти:

- ставити і розв'язувати задачі вибору розрахункових схем, елементів конструкцій, підбору матеріалів, розмірів деталей, визначенню вантажності, коефіцієнтів запасу міцності;
- використовувати сучасну обчислювальну техніку при виконанні розрахунків;
- аналізувати одержані результати і приймати інженерні рішення.

## 7. Програма навчальної дисципліни

### Тема № 1 Основні положення

Вступ. Мета та завдання дисципліни «Опір матеріалів». Її зв'язок з іншими дисциплінами. Поняття про пружні та пластичні деформації. Сили, їх класифікації.

Основні гіпотези та припущення про властивості матеріалів і характер деформації: однорідність, ізотропність, пружність, незалежність дії сил, незначні зміни форми та розмірів. Визначення внутрішніх сил (метод перерізів). Напряга: повна, нормальна та дотична.

### Тема № 2 Розтяг та стиск

Поздовжня сила та її епюри. Нормальна напряга поперечних перерізів бруса. Принцип Сен-Венона.

Поздовжня та поперечна деформація при розтягу та стиску. Коефіцієнт Пуасона. Закон Гука. Механічні випробування матеріалів. Діаграма деформування. Змінення довжини стрижня за розтягу та стиску.

Потенційна енергія пружного деформування. Запас міцності і допустима напряга.

Розрахунки на міцність: підбір перерізів бруса.

Поняття про статично-невизначені системи при розтязі та стискові. Розрахунок найпростіших

статично-невизначених стрижневих систем.

**Тема № 3** *Елементи теорії напруженого стану*

Поняття про просторовий напружений стан. Плоский напружений стан. Напруження в околі точки. Тензор напруг. Деформований стан в околі точки. Залежності між деформаціями і напругами. Узагальнений та об'ємний закон Гука.

Потенційна енергія деформування.

Теорії міцності: теорія найбільшої лінійної деформації, теорія найбільшої нормальної та дотичної напруги, теорія Мора.

**Тема № 4** *Зсув. Практичні розрахунки на зріз та зминання*

Явище зсуву. Чистий зсув. Поняття про деформацію зсуву. Закон Гука для зсуву.

Розрахунки на міцність при зрізі і зминанні. Розрахунок клепаных з'єднань. Розрахунок кутових зварних швів. Приклади розрахунку клепаных та зварных з'єднань.

**Тема № 5** *Геометричні характеристики плоских перерізів*

Поняття про геометричні характеристики плоских поперечних перерізів. Моменти інерції: осьовий, полярний та відцентровий. Моменти інерції та моменти опору деяких плоских фігур.

Моменти інерції при паралельному переносі осей координат. Головні осьові моменти інерції.

**Тема № 6** *Згин прямого бруса*

Основні поняття та визначення про прямий згин. Внутрішні силові фактори в поперечному перерізі бруса: поперечна сила і згинальний момент. Напруження і деформації при згині. Диференційні залежності між згинальним моментом, поперечною силою і інтенсивністю розподіленого навантаження.

Напруження при поперечному згині балки.

Побудова епюр поперечних сил і згинальних моментів. Підбір перерізів з умови міцності за нормальним напруженням. Допустимі навантаження.

Послідовність розрахунку на міцність при згині.

Визначення переміщень при згині. Метод Мора та правило Верещагіна.

**Тема № 7** *Кручення*

Кручення прямого бруса. Крутний момент. Напруження і деформації при крученні. Побудова епюри крутних моментів. Розрахунок валів на кручення. Кручення стрижнів некруглих перерізів.

**Тема № 8** *Косий згин та позацентровий стиск*

Косий згин, основні поняття та визначення. Нормальні напруги в поперечному перерізі бруса при косому згині. Силові площини і лінії.

Поняття про позацентровий розтяг або стиск бруса. Позацентровий стиск бруса великої жорсткості. Рівняння нульової лінії. Ядро перерізу та його властивості.

**Тема № 9** *Стійкість центрально-стиснутих стрижнів*

Поняття про стійкі та нестійкі форми рівноваги центрально-стиснутих стрижнів. Статичний метод Ейлера. Критична сила.

Практичні розрахунки центрально-стиснутих стрижнів на стійкість із застосуванням коефіцієнта поздовжнього згину.

**Тема № 10** *Основи розрахунку за граничним станом*

Поняття про пластичний шарнір; пластичний момент опору. Метод розрахунку за граничним станом. Граничний стан конструкції. Модуль ідеального пружньо-пластичного матеріалу. Розрахунок статично невизначених стрижневих систем. Розрахунок статично визначених балок.

## 8. Тематичне планування навчальної дисципліни (структура дисципліни)

№ з/п	Назва теми курсу	Лекції (год.)	ПР (год.)	ЛР (год.)	СР (год.)	ІНДЗ	РГР, ПР	КП (Р)	Всього (год.)	Примітка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Вступ. Розтяг і стиск. Елементи теорії напруженого стану. Зсув.									
1.	<i>Тема 1.</i> Вступ. Основні положення	4			4				8	
2.	<i>Тема 2.</i> Розтяг і стиск	6		2	4		2		14	
	Елементи теорії напруженого стану. Зсув.									
3.	<i>Тема 3.</i> Елементи теорії напруженого стану	2			4				6	
4.	<i>Тема 4.</i> Зсув	4	2		4				10	
	Геометричні характеристики плоских перерізів. Згин прямого бруса.									
5.	<i>Тема 5.</i> Геометричні характеристики плоских перерізів	4			4				8	
6.	<i>Тема 6.</i> Згин прямого бруса	6			4		2		14	
	Кручення. Косий згин. Стійкість центрально-стиснутих стержнів. Розрахунок за граничним станом									
7.	<i>Тема 7.</i> Кручення	2			4				6	
8.	<i>Тема 8.</i> Косий згин	2			3				5	
9.	<i>Тема 9.</i> Стійкість центрально-стиснутих стержнів	4			7		2		11	
10.	<i>Тема 10.</i> Основи розрахунку за граничним станом	4			4				8	
	<b>ВСЬОГО:</b>	<b>38</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>42</b>		<b>6</b>		<b>90</b>	

## 9. Форми організації навчання

**Основними формами** організації навчання під час вивчення дисципліни «опір матеріалів» є лекції, з використанням мультимедійних засобів навчання, лабораторні та практичні заняття, підготовка рефератів, доповідей на щорічні студентські конференції, консультації, самостійна робота здобувачів освіти.

Відповідно до вище зазначених форм організації навчання формами контролю засвоєння програми є: самоконтроль, написання контрольних робіт, реферату, виконання індивідуальних практичних та розрахунково-графічних завдань та екзамен за період вивчення дисципліни.

### Методи навчання

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності студентів, які використовуються при вивченні дисципліни:

1. В аспекті передачі і сприйняття навчальної інформації: словесні (лекція); наочні (ілюстрація, демонстрація).
2. В аспекті логічності та мислення: пояснювально-ілюстративні (презентація); репродуктивні (короткі тестові контрольні).
3. В аспекті керування навчанням: навчальна робота під керівництвом викладача; самостійна робота під керівництвом викладача.
4. В аспекті діяльності в колективі: методи стимулювання (додаткові оцінки за реферати, статті, тези).

### Засоби діагностування результатів навчання

Контрольні заходи, які проводяться в коледжі визначають відповідність рівня набутих здобувачами освіти знань, умінь та навичок вимогам нормативних документів щодо фахової передвищої освіти і забезпечують своєчасне коригування освітнього процесу.

Вхідний контроль проводиться перед вивченням предмету з метою визначення рівня підготовки студентів з відповідних дисциплін, які формують базу для його опанування. Вхідний контроль проводиться на першому занятті по питаннях, які відповідають програмі попередньої дисципліни. Результати вхідного контролю враховують при коригуванні завдань для самостійної роботи студентів.

Поточний контроль проводиться викладачами у ході аудиторних занять. Основне завдання поточного контролю – перевірка рівня підготовки здобувачів освіти за визначеною темою. Основна мета поточного контролю – забезпечення зворотного зв'язку між викладачами та студентами, управління навчальною мотивацією студентів. Інформація, одержана при поточному контролі, використовується як викладачем – для коригування методів і засобів навчання, - так і студентами – для планування самостійної роботи. Особливим видом поточного контролю є підсумковий контроль за контрольними роботами, захист лабораторних та практичних робіт і РГР. Поточний контроль може проводитися у формі усного опитування, письмового експрес-контролю, виступів студентів при обговоренні теоретичних питань, а також у формі комп'ютерного тестування. Результати поточного контролю (поточна успішність) є основною інформацією для визначення підсумкової оцінки з дисципліни при рубіжному контролі за теми.

Семестровий контроль з дисципліни «Опір матеріалів» проводить освітнього процесу та в обов'язі навчального матеріалу, визначеного робочою програмою дисципліни згідно з діючим Положенням про екзамен та заліки в ВСП «Любеївський ТФК ЛНТУ».

Форма проведення семестрового контролю є комбінованою (частково усна - при проведенні співбесіди, частково письмова - при відповідях на теоретичні питання та виконання розрахунків), зміст і структура екзаменаційних білетів (контрольних завдань), критерії оцінювання визначаються рішенням ЦК у НМК дисципліни «опір матеріалів» й доводяться до відома студентів.

Поточний контроль на лекції покликаний привчити студентів до систематичної проробки пройденого матеріалу і підготовки до майбутньої лекції, встановити ступінь засвоєння теорії, виявити найбільш важкі для сприйняття студентів розділи з наступним роз'ясненням їх.

Контроль у позааудиторний час

1. Перевірка конспектів лекцій і рекомендованої літератури.
2. Перевірка і оцінка рефератів по частині лекційного курсу, який самостійно пророблюється.
3. Індивідуальна співбесіда зі студентом на консультаціях.

Консультації. Мета консультацій - допомогти здобувачам освіти розібратись у складних питаннях, вирішити ті з них, у яких студенти самостійно розібратись не можуть. Одночасно консультації надають можливість проконтролювати знання студентів, скласти правильне уявлення про перебіг і результати навчальної роботи.

## 10. Критерії оцінки знань, умінь і навичок студентів

Контроль навчальної роботи здобувачів освіти і оцінювання здійснюються за 4-бальною (традиційною) шкалою:

Оцінка	Критерії оцінки
«2»	З допомогою викладача відтворює на рівні розпізнання окремі елементи навчального матеріалу опору матеріалів та викопує зі значними труднощами окремі елементи практичних завдань. Під час відповіді і при виконанні практичних завдань припускається суттєвих помилок.
«3»	Без достатнього розуміння відтворює основний навчальний матеріал опору матеріалів та виконує практичні завдання з епізодичною допомогою викладача. З помилками дає визначення основних понять. Може частково аналізувати навчальний матеріал, порівнювати і робити висновки. Користується окремими видами технічної і конструктивно-технологічної документації. При відповіді та виконанні практичних завдань з опору матеріалів припускається помилок. Які може частково виправити.

«4»	Володіє основним навчальним матеріалом в усній, письмовій і графічній формах та застосовує його при виконанні практичних завдань та РГР з опору матеріалів як в типових, так і в дещо ускладнених умовах. Дає визначення основних понять, аналізує, порівнює і систематизує інформацію та робить висновки. Його відповідь в цілому правильна, логічна і достатньо обґрунтована. Виконує практичні завдання, РГР з опору матеріалів з типовим алгоритмом з консультацією викладача. Усвідомлено користується довідковою інформацією. При відповіді та виконанні практичних завдань, ГРР, ЛР припускається несуттєвих помилок, які може виправити.
«5»	Володіє системними знаннями навчального матеріалу з опору матеріалів та ефективно їх застосовує для виконання практичних завдань, РГР, ЛР, що передбачені навчальною програмою. Відповідь студента повна, правильна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення. Вміє самостійно знаходити і користуватися джерелами інформації, оцінювати отриману інформацію. Встановлює причинно-наслідкові та міжпредметні зв'язки. Робить аргументовані висновки. Бездоганно виконує практичні завдання, РГР, ЛР як з використанням типового алгоритму, так і за самостійно розробленим алгоритмом.

## 11. Політика навчальної дисципліни

Активна участь здобувачів на практичних та лабораторних заняттях під час опитування, відвідування лекційних занять, ініціативність в обговоренні дискусійних тем, своєчасність виконання РГР, самостійної роботи, заохочення здобувачів до науково-дослідної роботи.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Відпрацювання пропущених занять є обов'язковим незалежно від причини пропущеного заняття, здобувач презентує виконані завдання під час консультації викладача.

Під час роботи над індивідуальними завданнями, розв'язуванням задач не допустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними. Дотримуватись Положення про академічну доброчесність у Відокремленому структурному підрозділі «Любешівський ТФК ЛНТУ» <http://www.ltklntu.org.ua/%d0%b0%d0%ba%d0%b0%d0%b4%d0%b5%d0%bc%d1%96%d1%87%d0%bd%d0%b0-%d0%b4%d0%be%d0%b1%d1%80%d0%be%d1%87%d0%b5%d1%81%d0%bd%d1%96%d1%81%d1%82%d1%8c/>

Крім того, підсумковий семестровий контроль здобувачів освіти може здійснюватися з використанням технологій дистанційного навчання коледжу; з метою контролю виконання завдань екзамену в дистанційній формі викладач має право протягом усього заходу користуватись засобами інформаційно-комунікаційного зв'язку, які дозволяють ідентифікувати здобувача освіти (Zoom, GoogleMeet, Viber тощо).

## 12. Рекомендована література

### 12.1. Література до теоретичного курсу.

1. Основи опору матеріалів: підручник./ В.І. Шваб'юк.; Л.: Луцьк 2006.
2. Опір матеріалів: підруч. / Г.С. Писаренко, О.Л. Квітка, Б.С. Уманський; за ред. Г.С. Писаренка. К.: Вища шк. – 2004. – 655 с.
3. О.А. Корнілов «Опір матеріалів»: Підручник для технічних вищих навчальних закладів – 4-е вид., перероблене і доповнене, - К.: Основа, 2005.- 552с.
4. Гурняк Л.І., Гуцуляк Ю.В., Юзькін Т.Б. Опір матеріалів. Навчальний посібник: Львів «Новий світ – 2000», 2024. – 363.
5. Герасимик-Чернова Т.П. Опір матеріалів. Конспект лекцій. – Любешів: ЛТК ЛНТУ, 2018. – 110 с.
6. Герасимик-Чернова Т.П. Опір матеріалів. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи. – Любешів: ЛТК ЛНТУ, 2014. – 32 с.
7. Герасимик-Чернова Т.П. Опір матеріалів. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи. – Любешів: ЛТК ЛНТУ, 2023. – 16 с.

## **12.2. Література до практичних та лабораторних занять.**

1. Герасимик-Чернова Т.П. Опір матеріалів. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт. – Любешів: ЛТК ЛНТУ, 2019. – 25 с.
2. Харченко Є. В., Войтович М.І, Воробець Б. С., Стасюк Б.М. Розрахунок балок при прямому згині. Завдання та методичні вказівки. – Львів: Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2006.– 26 с.
3. Герасимик-Чернова Т.П. «Методичні вказівки з прикладами розв'язування задач з курсу «Опір матеріалів», 2009. – 21 с.
4. Білобран Б.С. Інструкція до лабораторної роботи № 1 «Випробування сталі на розтяг».
5. Герасимик-Чернова Т.П. Опір матеріалів. Методичні вказівки до виконання рограхунково-графічних робіт. – Любешів: ЛТК ЛНТУ, 2023. – 26 с

## **13.3. Інформаційні ресурси**

1. <http://www.ltklntu.org.ua/%d0%be%d0%bf%d1%96%d1%80-%d0%bc%d0%b0%d1%82%d0%b5%d1%80%d1%96%d0%b0%d0%bb%d1%96%d0%b2/>
2. <http://www.ltklntu.org.ua/%d0%be%d0%bd%d0%bb%d0%b0%d0%b9%d0%bd-%d0%b1%d1%96%d0%b1%d0%bb%d1%96%d0%be%d1%82%d0%b5%d0%ba%d0%b0/>
3. <https://geraumuk.blogspot.com/>.

