

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»**

**Навчально-науковий інститут інформаційних технологій і механотроніки  
Кафедра будівельних машин і обладнання**

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ОПР МАТЕРІАЛІВ  
131БОК.9**

Освітній рівень	Перший (бакалавр)	
Програма навчання	обов'язкова	
Галузь знань	13	Механічна інженерія
спеціальність	131	Прикладна механіка
Освітня програма	Прикладна механіка	
Обсяг дисципліни	5 кредитів 150 академічних годин)	
Види аудиторних занять	лекції (20 академічних годин), практичні заняття (16 академічних годин), лабораторні заняття (16 академічних годин)	
Форма контролю	екзамен	

**Координатор курсу: Фенко О.Г. доцент кафедри будівельних конструкцій, к.т.н., доцент**

**(понад 130 публікацій наукового, науково-методичного і науково-технічного характеру, з поміж яких 4 у НБД Scopus, понад 50 статей у фахових виданнях, 3 навчальних посібники, 2 авторські свідоцтва, 1 свідоцтво на авторське право).**

**Асистент координатора:**

**Мета навчальної дисципліни:** придбання знань методів розрахунку на міцність, жорсткість та стійкість, а також придбання умінь і навичок застосування сучасних методів розрахунку напружено-деформованого стану обладнання з урахуванням особливостей його експлуатації, тобто з урахуванням температурних напружень, вібрації та механічних властивостей матеріалу, що, в свою чергу, обов'язково для знаходження режимів ефективної роботи конструкцій.

Знання та навички, надбані студентом при вивченні даної дисципліни, необхідні йому для подальшого вивчення спеціальних дисциплін, при курсовому проектуванні та виконанні бакалаврської роботи, у повсякденній виробничій діяльності.

**Завдання навчальної дисципліни:** оволодіння теоретичними основами механіки деформованого твердого тіла та практичними методами розрахунків на міцність, жорсткість і стійкість елементів конструкцій та машин, які виникають в процесі експлуатації, необхідними як при вивченні подальших дисциплін, так і в практичній діяльності бакалаврів і дипломованих фахівців, ознайомлення з сучасними підходами до розрахунку складних систем, елементами раціонального проектування конструкцій.

**Передумови для вивчення дисципліни:** Вивчення дисципліни ґрунтується на знаннях, набутих студентами в результаті вивчення ряду базових дисциплін загальнонаукового та інженерно-технічного циклів на попередніх етапах навчання: «Вища математика» (курс закладу

вищої освіти), «Фізика» (курс закладу вищої освіти), «Теоретична механіка» (курс закладу вищої освіти) та «Інженерна графіка».

**Перелік дисциплін, які є передумовою вивчення курсу:**

131БОК.3 Фізика;  
131БОК.4 Вища математика;  
131БОК.5 Хімія;  
131БОК.8 Теоретична механіка;  
131БОК.18 Безпека людини.

**Перелік дисциплін, для яких курс є передумовою:**

131БОК.17 Теорія механізмів і машин  
131БОК.19 Гідравліка, гідро- та пневмопривід  
131БОК.20 Деталі машин  
131БОК.21 Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство  
131БОК.25 Технологія обробки типових деталей та технологічна оснастка  
131БОК.26 Металорізальні верстати  
131БОК.28 Технологічні методи виробництва заготовок деталей машин  
131БОК.30 Теорія різання  
131БОК.32 Різальний інструмент

**Компетентності за ОПП:**

**ЗК1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

**ЗК2.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

**ЗК4.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК7.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

**ЗК10.** Навички здійснення безпечної діяльності.

**ЗК12.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

**ЗК13.** Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

**ФК1.** Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

**ФК2.** Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.

**ФК5.** Здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість в процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і конструкцій машин.

**ФК6.** Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань.

**ФК7.** Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.

**ФК8.** Здатність до просторового мислення і відтворення просторових об'єктів, конструкцій та механізмів у вигляді проєкційних креслень та тривимірних геометричних моделей.

**Програмні результати навчання за ОПП:**

**РН1.** Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи;

**РН3.** Виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість деталей машин;

**PH4.** Оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження;

**PH6.** Створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин;

**PH8.** Знати і розуміти основи інформаційних технологій, програмування, практично використовувати прикладне програмне забезпечення для виконання інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень;

**PH12.** Навички практичного використання комп'ютеризованих систем проектування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE);

**У результаті вивчення навчальної дисципліни: студент повинен знати:**

- загальні теореми пружних систем;
- основні методи постановки та розв'язку задач міцності, стійкості та жорсткості, як основи проектувального та перевірконого розрахунків конструкцій;
- особливості роботи елементів конструкцій при різноманітних видах деформації;
- аналітичні залежності напружено-деформованого стану та розрахунки на міцність і жорсткість при простих деформаціях, при складному опорі тіл;
- теорії міцності і умови міцності та жорсткості, стійкості та втомленості;

**студент повинен вміти:**

- визначити внутрішні зусилля та деформації, будувати їх епюри, визначити напруження та переміщення;
- проводити розрахунки на міцність і жорсткість стержнів і стержневих систем при розтягу-стиску, крученні, згині і складному навантаженні при дії статичного, вібраційного і ударного навантаження, а також з урахуванням сил інерції;
- виконувати розрахунки статично невизначених систем;
- виконувати розрахунки стиснутих стержнів на стійкість;
- виконувати розрахунки тонкостінних оболонок та товстостінних труб;
- виконувати розрахунки елементів конструкцій з урахуванням температурних навантажень та розрахунки при змінних навантаженнях;
- використовуючи сучасну обчислювальну техніку, визначити оптимальні параметри системи при зміні одного або декількох факторів.

### **Критерії оцінювання результатів навчання**

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

<b>Сума балів</b>	<b>Значення ЄКТС</b>	<b>Оцінка</b>	<b>Критерій оцінювання</b>	<b>Рівень компетентності</b>
<b>60-63</b>	<b>E</b>	<b>Достатньо</b>	Студент має певні знання матеріалу, передбаченого робочою програмою, володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	<b>Середній</b> , що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни

### Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є екзамен, виконання завдань на практичних заняттях.

### Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
<b>Модуль 1</b>						
<b>Змістовий модуль 1. Геометричні характеристики плоских перерізів. Зовнішні та внутрішні зусилля. Механічні характеристики матеріалів</b>						
Тема 1. Загальні відомості про опір матеріалів	5	1	–	–	–	4
Тема 2. Геометричні харак-теристики плоских перері-зів. Змін осьових та від-центрових моментів інерції	7	1	2	–	–	4
Тема 3. Розтяг та стиск прямого бруса	11	1	2	4	–	4
Тема 4. Механічні характеристики матеріалів. Поняття про повзучість, релаксацію та тривалу міцність	7	1	–	2	–	4
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>–</b>	<b>16</b>
<b>Змістовий модуль 2. Розрахунки на міцність та жорсткість елементів конструкцій</b>						
Тема 5. Розрахунки на міцність та жорсткість при розтязі та стиску. Врахування власної ваги при розтязі та стиску	5	1	–	–	–	4
Тема 6. Основні поняття про напружений стан тіла в точці. Типи напружених станів тіла в точці. Поняття про об'ємний напружений стан	5	1	–	–	–	4
Тема 7. Теорії міцності	6	0,5	–	–	–	5,5
Тема 8. Напруження та деформації при зсуві	9	0,5	1	2	–	5,5
Тема 9. Кручення брусів. Розрахунки циліндричних кругових пружин	6	1	1	–	–	4
Тема 10. Визначення внутрішніх зусиль при згині. Нормальні т дотичні напруження при згині	9	1	2	2	–	4
Тема 11. Статична невизначеність стержневих систем	5	1	–	–	–	4
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>45</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>31</b>
<b>Змістовий модуль 3. Складний опір</b>						
Тема 12. Косий згин	8	1	1	2	–	4
Тема 13. Позацентровий стиск	7	1	1	1	–	4
Тема 14. Згин із крученням	6	1	1	–	–	4
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>–</b>	<b>12</b>
<b>Змістовий модуль 4. Визначення переміщень та розрахунки на міцність</b>						
Тема 15. Визначення переміщень при згині. Загальна формула визначення переміщень	6	1	–	1	–	4
Тема 16. Визначення переміщень методом Мора	6	1	1	–	–	4
Тема 17. Метод початкових параметрів	6	1	1	–	–	4
Тема 18. Статично невизначені балки. Рівняння трьох моментів	7	0,5	–	1	–	5,5
Тема 19. Розкриття статичної невизначеності плоских пружних систем методом сил	7	0,5	1	–	–	5,5
Тема 20. Визначення внутрішніх зусиль та переміщень в кривих брусах	5	1	–	–	–	4
Тема 21. Стійкість стиснутих стержнів	7,5	0,5	2	1	–	4

Тема 22. Пружні коливання. Опір матеріалів дії повторно-змінних навантажень. Динамічні навантаження	4,5	0,5	–	–	–	4
Тема 23. Сучасні шляхи розвитку науки про опір матеріалів	5	1	–	–	–	4
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	<b>54</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	–	<b>39</b>
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	–	<b>98</b>

### Методи контролю

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Форма проведення поточного контролю під час навчальних занять визначається викладачем, що проводить заняття.

Модульний контроль проводиться наприкінці змістового модулю за рахунок аудиторних занять і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формує цей модуль. Модульний контроль реалізується шляхом узагальнення результатів поточного контролю знань і проведення спеціальних контрольних заходів.

Підсумковий контроль – екзамен, проводиться у формі тестування.

### Рекомендована література

#### Базова

1. Писаренко Г.С. Опір матеріалів / Г.С. Писаренко. – К.: «Вища школа», 1993. – 655 с.
2. Степин П.А. Сопротивление материалов / П.А. Степин. – М., 1983. – 303 с.
3. Горик О.В. Основи розрахунку інженерних конструкцій / О.В. Горик. Полтава, 2000. – 286 с.
4. Сопротивление материалов. Расчетно-проектировочные работы: Учебное пособие / Е.Ф.Винокуров, А.Г.Петрович, Л.И.Шевчук. – М., 1987. – 226 с.
5. Опір матеріалів: прості види деформацій від теорії до практики : навчальний посібник для студентів галузей знань «Механічна інженерія» та «Транспорт» / В.В. Муравльов, В.А. Кириченко, А.В. Гасенко. – Полтава : ПолтНТУ, 2018. – 133 с.
6. Робоча програма дисципліни «Опір матеріалів» для студентів спеціальностей 131 «Прикладна механіка» і 133 «Галузеве машинобудування» та спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» / Укладач: О.Г. Фенко, – Полтава, 2020. – 18 с. (Електронна версія в електронній бібліотеці Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»)
7. Мультимедійний курс лекцій з опору матеріалів для студентів спеціальностей 131 «Прикладна механіка» і 133 «Галузеве машинобудування» галузі знань 13 «Механічна інженерія» та спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» галузі знань 27 «Транспорт» усіх форм навчання (частина 2) / укладачі: В.В. Муравльов, А.В. Гасенко. – Полтава: ПолтНТУ, 2017. – 49 слайдів.

#### Допоміжна

1. Опір матеріалів з основами теорії пружності й пластичності. За ред. В.Г. Піскунова. 5 кн. – К.: «Вища школа», 1999, 204 с.
2. Смирнов А.Ф. Сопротивление материалов / А.Ф. Смирнов. – М.: «Высшая школа», 1975. – 480 с.