

**СИЛАБУС**  
**навчальної дисципліни (обов'язкова)**  
**Опір матеріалів**

---

Освітня програма «Технологія машинобудування»  
Спеціальність – 131 Прикладна механіка  
Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)  
Кафедра «Механіка»  
Факультет будівництва архітектури та дизайну  
5 кредити  
2-й рік навчання

---

**ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА**



*СКРЕБЦОВ Андрій Андрійович, к.т.н.*

*Корпус № 1, кабінет 1-а*

*Контактна інформація: 066-091-17-92*

*Доступність для консультацій: понеділок-п'ятниця  
з 9-00 до 15-00 ауд. 1-а (за попередньою  
домовленістю);*

*Листування: [nic\\_tz@ukr.net](mailto:nic_tz@ukr.net)*

*Telegram або Viber: 066-091-17-92*

---

**ОПИС КУРСУ**

*Основним завданням вивчення опору матеріалів є оволодіння методами розрахунку на міцність, жорсткість і стійкість окремих елементів конструкцій і деталей машин. В силу експериментально-теоретичного характеру розрахункових методів важливе значення набуває виконання лабораторних робіт, що дозволяють підтвердити справедливості тих або інших законів або розрахункових залежностей, а також отримати кількісні характеристики міцності і жорсткості використовуваних матеріалів. В процесі вивчення опору матеріалів вирішується завдання і методичного характеру, важливість якої важко переоцінити в становленні фахівця. При рішенні конкретної інженерної задачі той, що вивчає уперше починає використати інформацію з таких, на перший погляд далеких від практики, дисциплін, як теоретична механіка, вища математика тощо.*

*Здобуті при вивченні дисципліни «Опір матеріалів» знання є базовими для виконання професійних інженерних завдань*

---

## ЦІЛІ КУРСУ

Мета: Оволодіння студентами базовими інженерними методами розрахунків елементів конструкцій на міцність, жорсткість та стійкість. Надання студентам базових теоретичних знань і ґрунтовної практичної підготовки, методів розрахунку напружено-деформованого стану при різних видах простого зовнішнього деформування.

Завдання вивчення дисципліни: навчити студентів володіти достатньо простими способами розрахунку типових елементів конструкцій; обирати матеріал об'єкту; призначати розміри елементів, види та способи з'єднання конструкцій між собою.

Студент повинен вміти вірно обирати та застосовувати на практиці основні методи розрахунків механічних систем на міцність, жорсткість, стійкість, витривалість та надійність при різних видах навантажень.

## КОМПЕТЕНТНОСТІ, ЯКІ НАБУВАЮТЬСЯ АБО РОЗВИВАЮТЬСЯ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ

### *інтегральна компетентність:*

здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

### *загальні компетентності:*

*ЗК 1* Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

*ЗК 2* Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

*ЗК 3* Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

*ЗК 4* Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

*ЗК 5* Здатність працювати в команді.

*ЗК 6* Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

*ЗК 7* Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

*ЗК 12* Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

*ЗК 13* Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

### *фахові компетентності:*

*ФК 1* Здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки.

*ФК 2* 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.

*ФК 3* Здатність проводити технологічну і техніко-економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів.

*ФК 5* 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.

*ФК 6* Здатність виконувати технічні вимірювання, одержувати, аналізувати та критично оцінювати результати вимірювань.

*ФК 7* Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи

проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.

*ФК 8* Здатність до просторового мислення і відтворення просторових об'єктів, конструкцій та механізмів у вигляді проєкційних креслень та тривимірних геометричних моделей.

*ФК 9* Здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів.

*ФК 10* Здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.

---

## **РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ, ЯКІ ПОВИНЕН ЗНАТИ, РОЗУМІТИ, БУТИ ЗДАТНИМ ПРОДЕМОНСТРУВАТИ СТУДЕНТ ПІСЛЯ ЗАВЕРШЕННЯ НАВЧАННЯ**

ПРН1. Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи.

ПРН3. Виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість деталей машин.

ПРН4. Оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження.

ПРН6. 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.

---

## **ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ**

Курс базується на знаннях окремих розділів таких дисциплін, як «Фізика», «Теоретична механіка», «Вища математика», «Матеріалознавство», що обов'язково повинні передувати цьому курсу. Дисципліна складає необхідний фундамент для активного засвоєння спеціальних інженерних дисциплін, а саме «Теорія механізмів та машин», «Твердотільне моделювання і основи інженерних розрахунків», «Технологічні основи машинобудування». Знання курсу також допоможе при вивченні «Автоматизовані системи технологічної підготовки виробництва», «Розмірні розрахунки у проектуванні технологічних процесів», «Технологічна оснастка».

---

## **МІСЦЕ ПРОВЕДЕННЯ АУДИТОРНИХ ЗАНЯТЬ ТА КОНСУЛЬТАЦІЙ**

Лекції – за розкладом у приміщеннях НУ «Запорізька політехніка»;

Практичні роботи – за розкладом у приміщеннях НУ «Запорізька політехніка»

Консультації – ауд. 1-а (за попередньою домовленістю)

Дистанційне навчання здійснюється за допомогою сайту інтернету, Moodle, Google Meet, Zoom, E-mail, мобільних додатків – Viber, Telegram.

---

## **РЕКОМЕНДОВАНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ ДЖЕРАЛА**

1. Скребцов А.А., Штанько П.К., Омельченко О.С., Опір матеріалів. Навчальний посібник для студентів інженерних спеціальностей. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2022. – 452 с.
2. Теоретична механіка. Збірник завдань для розрахунково-графічних робіт / Укл.: П.К. Штанько, В.Г. Шевченко, О.С. Омельченко / За ред. Штанька П.К. – Запоріжжя: НУ «ЗП», 2019. – 228 с.
3. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічних робіт з дисципліни «Опір матеріалів» для студентів галузі знань “Механічна інженерія” заочної форми навчання. Частина I / уклад.: В.Г. Шевченко, С.Л. Рягін, О.Г. Попович, О.С. Омельченко, Г.Д. Фурсіна, А.А. Скребцов. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка». 2019. – 40 с.
4. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічних робіт з курсу “Опір матеріалів” для студентів галузі знань “Механічна інженерія” денної форми навчання. III семестр / уклад.: В.Г. Шевченко, С.Л. Рягін, О.Г. Попович, О.С. Омельченко, А.А. Скребцов, І.А. Петрик, А.А. Панкеєва. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. – 58 с.
5. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу “Опір матеріалів” для студентів галузі знань “Механічна інженерія” денної форми навчання. III семестр / уклад.: В.Г. Шевченко, С.Л. Рягін, О.Г. Попович, О.С. Омельченко, А.А. Скребцов, І.А. Петрик, А.А. Панкеєва. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. – 37с.

#### Літературні джерела:

- 1 Писаренко Г.С. Опір матеріалів: Підручник/ Г.С. Писаренко, О.Л. Квітка, Е.С. Уманський. – К.: Вища шк., 1993. – 655 с.
- 2 Писаренко Г.С. Сопротивление материалов: Учебник для вузов / Г.С. Писаренко, В.А. Агарев, А.Л. Квитка, В.Г. Попков, Э.С. Уманский. – К.: Вища шк., 1979. – 696 с.
- 3 Феодосьев В.И. Сопротивление материалов: Учеб. для вузов / Феодосьев В.И. – М.: Изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999. – 592 с.
- 4 Варданян Г.С. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности / Г.С. Варданян, В.И. Андреев, Н.М. Атаров, А.А. Горшков. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 512 с.
- 5 Писаренко Г.С. Справочник по сопротивлению материалов / Г.С. Писаренко, А.П. Яковлев, В.В. Матвеев. – К.: Наук. думка, 1988. – 736 с.
- 6 Мельніков О.В. Опір матеріалів / Мельніков О.В. Тернопіль, видавництво „ТДТУ ім. Пулюя” – 2003. – 212 с.
- 7 Посацький С.Л. Опір матеріалів / Посацький С.Л. Львів, видавництво Львівського університету - 1972. – 403 с.
- 8 Абрамов В.В. Остаточные напряжения и деформации в металлах / Абрамов В.В. – М.: Машгиз, 1963. – 355 с.
- 9 Абрамов В.В. Методы последовательных приближений в сопротивлении материалов: [учебное пособие] / Абрамов В.В. – К.: КПИ, 1980. – 97 с.
- 10 Дарков А.В. Сопротивление материалов: [учебник для техн. вузов] / А.В Дарков, Г.С. Шпиро. – М.: Высш. шк., 1989. – 624 с.
- 11 Бюргер И.А. Сопротивление материалов: [учебное пособие] / И.А. Бюргер, Р.Р. Мавлютов. – М.: Наука, 1986. – 560 с.

---

## ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ

Щоб мати доступ до навчально-методичних розробок курсу необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle.

---

## ПОЛІТИКИ КУРСУ

Основи академічної доброчесності: студент не повинен давати приводу засумніватися викладачеві в самостійності виконання будь-якого завдання. Теоретичні матеріали, які були взяті з літератури або Інтернету повинні мати посилання на першоджерело.

Плагіат при виконанні завдання не допускається

**Ви ЗОБОВ'ЯЗАНІ:**

- з повагою та толерантністю ставитися до всіх членів академічної спільноти;
- не допускати поведінку, яка ставить під сумнів чесність та сумлінність Вашого навчання;
- складати всі завдання самостійно без допомоги сторонніх осіб;
- надавати для оцінювання лише результати власної роботи;
- не вдаватися до кроків, які можуть нечесно покращити Ваші результати чи погіршити/покращити результати інших студентів;
- не розповсюджувати відповіді на питання, які використовуються в рамках вивчення дисципліни для оцінювання знань студентів;
- не допускати академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації, списування обману у своїй навчальній, професійній та науковій роботі.

Ви повинні УСВІДОМЛЮВАТИ, що відповідно до чинного законодавства, за порушення академічної доброчесності та етики взаємовідносин, до Вас можуть бути застосовані заходи дисциплінарного характеру і Ви будете нести академічну (повторне вивчення дисципліни, позбавлення академічної стипендії, відрахування з Університету та ін.) та/або інші види відповідальності.

Виконання завдання з запізненням, виправлення оцінок, відпрацювання

Зверніть увагу на розрізнення формативного та сумативного оцінювання. А також тримайте в фокусі, чи встигатимете ви надавати коментарі та оцінювати належним чином роботи при такому графіку?

**Час відповіді викладача**

Зазвичай на запит електронною поштою надається відповідь протягом 24 годин.

## СЛУЖБИ ПІДТРИМКИ

- Система дистанційного навчання НУ «Запорізька політехніка» (Система Moodle) <https://moodle.zp.edu.ua/>;
- Електронний Інституційний репозитарій Національного університету "Запорізька політехніка" <http://eir.zp.edu.ua/>;
- Інформаційні електронні ресурси наукової бібліотеки університету "Запорізька політехніка" <http://library.zp.edu.ua/>.

## ПОЛІТИКИ ОЦІНЮВАННЯ

Оцінка підсумкового контролю визначається за 100-бальною шкалою (для іспитів, диференційованих заліків, курсових проєктів/робіт, звітів з практики) або за двобальною шкалою «зараховано – не зараховано» (для заліків). Оцінка підсумкового контролю може враховувати результати поточного та проміжного (рубіжного) контролю у порядку, визначеному програмою освітнього компонента.

Позитивними оцінками для всіх форм контролю є оцінки від 60 до 100 балів за 100-бальною шкалою та оцінка «зараховано» за двобальною шкалою. Межею незадовільного навчання за результатами підсумкового контролю є оцінка нижче 60 балів за 100-бальною шкалою або оцінка «не зараховано» за двобальною шкалою. Отримання оцінки 60 балів та вище або оцінки «зараховано» передбачає отримання позитивних оцінок за всіма визначеними програмою освітнього компонента обов'язковими видами поточного, проміжного (рубіжного) контролю.

Оцінювання здійснюється по факту виконання усіх розділів самостійної роботи по вивченню курсу та виконання зазначених у робочій програмі навчальної дисципліни робіт. За результатами двох рубіжних перевірок виконання цих робіт а також теоретичних знань робиться висновок щодо проведення іспиту за розкладом.

Бали дійсні у разі дотримання термінів виконання і захисту лабораторних робіт, відсутності пропусків лекційних, лабораторних занять.

У разі відсутності студента на занятті оцінка знижується на 5 балів за кожен пропуск. У разі не виконання терміну захисту лабораторної або практичної роботи оцінка знижується на 10 балів за кожну роботу.

## ОЧІКУВАНЕ НАВАНТАЖЕННЯ ТА ЗАЛУЧЕНІСТЬ СТУДЕНТІВ

Згідно графіку освітнього процесу тривалість теоретичного навчання становить 14 тижнів, таким чином на навчальну роботу при вивченні курсу заплановано понад 6,4 години на тиждень. Цей обсяг навчального навантаження сумарно складається з аудиторної роботи та самостійної підготовки (до 4,25 год./тижд.).

## ЗАГАЛЬНИЙ ПЛАН АУДИТОРНОЇ РОБОТИ

**Змістовий модуль 1. Вступ. Геометричні характеристики плоских перерізів. Розтягнення та стискування. Статично невизначувані системи. Напружений стан. Зсув.**

**Тема 1.** Вступ. Основні поняття. Геометричні характеристики плоских перерізів.

**Тема 2.** Розтягнення та стискування. Напружений стан.

**Тема 3.** Статично невизначувані конструкції при розтяганні і стисканні.

**Тема 4.** Основи теорії напруженого і деформованого стану.

**Тема 5.** Критерії міцності.

**Тема 6\*.** Зсув.

**Змістовий модуль 2. Кручення. Згинання.**

**Тема 1.** Кручення.

**Тема 2.** Згинання.

*Теми, які відмічено «\*», виносяться на самостійну проробку, та рекомендуються в залежності від навчальних планів за спеціальністю*

### Самостійна робота

1 Вступ. Значення та задачі курсу. Об'єкти вивчення. Класифікація елементів конструкцій. Основні гіпотези науки про опір матеріалів. Класифікація зовнішніх сил. Визначення реакцій опор балок.

2 Внутрішні сили. Метод перерізів. Нормальні та дотичні напруження. ВСФ та їх визначення. Поняття про деформований стан матеріалу. Епюри.

3 Розтягнення і стиснення. Побудова епюр поздовжніх сил. Визначення напружень і деформацій. Закон Гука. Розрахунки на міцність і жорсткість. Врахування власної ваги.

4 Випробування матеріалів на розтягнення. Припустимі напруження. Розрахунки на міцність за припустимим напруженням. Вплив різних факторів на механічні властивості. Поняття про концентрацію напружень.

5 Статично невизначувані конструкції при розтягненні і стисненні. Розв'язання статично невизначуваних задач методом переміщень.

6 Основи теорії напруженого і деформованого стану. Напруження в точці. Закон парності дотичних напружень. Головні площадки і головні напруження. Лінійний, плоский та об'ємний стан. Деформації при об'ємному напруженому стані. Узагальнений закон Гука. Потенціальна енергія деформації.

7 Критерії міцності. Завдання теорій міцності. Класичні теорії міцності. Поняття про нові теорії міцності.

8 Зсув. Чистий зсув. Закон Гука, модуль пружності. Розрахунок на зріз. Залежність між  $E$  та  $G$ . Розрахунки болтових та клепоквих з'єднань.

9 Кручення. Побудова епюр крутних моментів. Напруження і деформації при крученні. Умови міцності та жорсткості. Концентрація напружень при крученні. Розрахунок валів на міцність і жорсткість.

10 Кручення стержнів некрутлого перерізу (прямокутного, еліптичного, складеного з прямокутників). Розрахунок гвинтових циліндричних пружин.

11 Згинання. Побудова епюр поперечних сил і згинаючих моментів. Диференціальні залежності при згинанні, правила для побудови епюр  $Ox$ , і  $M_y$ . Принцип суперпозиції. Побудова епюр по площам. Врахування власної ваги. Розрахунок на міцність, концентрація напружень при згинанні.

12 Нормальні напруження при плоскому згинанні прямого стержня. Розрахунки на міцність по нормальним напруженням.

13 Дотичні напруження при згинанні. Формула Д.І. Журавського. Повний розрахунок балок на міцність. Балки змінного перерізу. Центр згинання.

14 Диференціальне рівняння зігнутої осі балки. Визначення переміщень інтегруванням диференціального рівняння зігнутої осі балки.

15 Визначення переміщень у балках методом початкових параметрів.