

**Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича**

(повне найменування закладу вищої освіти)

**IФТКН**

(назва інституту/факультету)

**Кафедра \_ професійної та технологічної освіти і загальної  
фізики**

(назва кафедри)

**СИЛАБУС  
навчальної дисципліни  
Опір матеріалів ч.1; ч.2**

(вкажіть назву навчальної дисципліни (іноземною, якщо дисципліна викладається іноземною мовою))

**вибіркова**

(вказати: обов'язкова)

**Освітньо-професійна програма «Машинобудування»**

(назва програми)

**Спеціальність \_\_\_\_\_ 014.010 – Середня освіта (Трудове навчання та технології)**

(вказати: код, назва)

**Галузь знань \_\_\_\_\_ 01 – Освіта**

(вказати: шифр, назва)

**Рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ перший (бакалаврський)**

(вказати: перший (бакалаврський)/другий (магістерський)/третій (освітньо-науковий)

**ІНСТИТУТ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИХ ТА КОМП’ЮТЕРНИХ НАУК**

(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

**Мова навчання \_\_\_\_\_ українська**

(вказати: на яких мовах читається дисципліна)

Розробники: \_д.т.н., проф.Шайко-Шайковський О.Г

**Профайл викладача (-ів) <http://ptcsi.chnu.edu.ua/teachers/%d1%88%d0%b0%d0%b9%d0%ba%d0%be-%d1%88%d0%b0%d0%b9%d0%ba%d0%be%d0%b2%d1%81%d1%8c%d0%ba%d0%b8%d0%b9-%d0%be%d0%bb%d0%b5%d0%ba%d1%81%d0%b0%d0%bd%d0%b4%d1%80-%d0%b3%d0%b5%d0%bd%d0%b0%d0%b4%d1%96/>**

**Контактний тел. 050-255-77-50**

**E-mail: [o.shaiko-shaikovskiy@chnu.edu.ua](mailto:o.shaiko-shaikovskiy@chnu.edu.ua)**

**Сторінка курсу в Moodle** Дайте посилання на дисципліну в системі Moodle

**Консультації**

Зазначте формат і розклад проведення консультацій

Очні консультації: кількість годин і розклад присутності

Онлайн-консультації: Розклад консультацій.

Очні консультації: за попередньою домовленістю.

(Наприклад: понеділок та четвер з 14.00 до 15.00).

- 1. Анонтація дисципліни (призначення навчальної дисципліни(у меті стисло зазначити місце навчальної дисципліни та програмних результатів навчання з цієї дисципліни, які визначені освітньо-професійною програмою).**

Навчальна дисципліна «Опір матеріалів» належить до вибіркових дисциплін циклу професійної підготовки бакалаврів за спеціальністю 014.10 – Середня освіта (трудове навчання та технології).

Мета дисципліни полягає у формуванні у здобувачів вищої технологічної освіти інтегральних компетентностей, які забезпечують їм здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в обраній галузі діяльності, що передбачає застосування уявлень про природу явищ і процесів у навколошньому світі та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов.

Оволодіння цією дисципліною сприяє розвитку аналітичного мислення, створенню наукової основи для вивчення загальнотехнічних та інженерних дисциплін, формуванню у студентів професійних компетентностей у галузі предметоперетворюальної діяльності та сучасних технологій.

Досягнення мети реалізується через виконання завдань навчальної дисципліни є ознайомлення студентів з методами теоретичної та експериментальної оцінки міцності елементів механічних конструкцій, їх міцності та жорсткості, а також дослідження стійкості інженерних споруд.

У результаті опанування навчального матеріалу студент має бути набути наступних компетентностей, передбачених освітньою програмою спеціальності:

ЗК2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, вести здоровий спосіб життя.

ЗК3. Здатність здобувати сучасні знання.

ЗК4. Здатність критично осмислювати теорії, принципи, методи та поняття у сфері професійної діяльності.

ЗК7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ФК1. Здатність забезпечити формування в учнів ключових і предметних компетентностей, реалізувати їх наскрізні змістові лінії засобами навчального предмету та встановленням міжпредметних зв'язків.

ФК4. Здатність знаходити ефективні шляхи мотивації учнів до саморозвитку (самовизначення, зацікавлення, усвідомленого ставлення до навчання), спрямування їх на прогрес і досягнення.

ПК1. Здатність розуміти суть фізичних явищ і закономірності перебігу процесів, що визначають властивості матеріалів і технічних систем, усвідомлювати їх роль у технологіях обробки матеріалів та конструювання.

ПК2. Здатність здійснювати графічний та вербалний опис предмету вивчення або об'єкту дослідження із застосуванням знань сучасної техніки та технологій, складати проектно-конструкторську документацію під час розроблення та виготовлення виробів.

ПК4. Здатність засвоїти технології обробки матеріалів, і виготовлення виробів з них.

ПК7. Здатність використовувати у професійній діяльності основні принципи, положення та методи фундаментальних і прикладних наук.

### **Мета навчальної дисципліни:**

Наслідком вивчення навчальної дисципліни має бути досягнення наступних програмних результатів:

РН1. Знає основи психології, педагогіки, фундаментальних і прикладних наук (відповідно до предметної спеціалізації) на рівні, необхідному для досягнення

інших результатів навчання, передбачених цим стандартом та освітньою програмою.

РН5. Уміє оперувати базовими категоріями та поняттями предметної області спеціальності.

РН13. Уміє зрозуміло і недвозначно формулювати обґрунтовані думки в галузі професійних знань як для фахівців, так і для широкого загалу державною та іноземною мовами.

РН15. Уміє критично аналізувати факти, адекватно оцінювати ситуацію і приймати обґрунтовані рішення у межах своєї компетенції, усвідомлює власну відповідальність за результати їх виконання.

РН17. Знає та розуміє загальнотехнічну термінологію, види конструкційних матеріалів, їхні властивості та технологію їх обробки.

РН25. Розуміє і уміє пояснити суть законів науки й техніки у процесах предметно-перетворювальної діяльності.

Для їх досягнення студент повинен:

- знати:

- фізико-механічні характеристики конструкційних матеріалів машинобудування та методи їх визначення;
- основи методів аналітичної оцінки міцності та жорсткості елементів конструкцій, виконаних з різних матеріалів, які перебувають у різних умовах експлуатації;
- підходи до оцінки міцності та жорсткості елементів, які перебувають у простих та складних видах навантажень;
- механізми виникнення нових властивостей в уже відомих речовинах, шляхах та методах їх отримання;
- методи оцінки напружено-деформованого стану елементів механічних конструкцій;

- уміти:

- аналітично, розрахунковим шляхом, а також – експериментально здійснювати оцінку елементів конструкцій, що перебувають в умовах простих та складних видах навантажень;
- визначати похибки вимірювань (систематичні та випадкові);
- виконувати оцінку напружено-деформованих станів елементів механічних конструкцій;
- оцінювати та порівнювати точність різних експериментальних методів вимірювання механічних властивостей конструктивних матеріалів і механічних конструкцій;

- володіти навичками

- вимірювання характеристик конструкційних матеріалів і механічних конструкцій;
- оцінки напружено-деформованих станів елементів механічних конструкцій;
- визначення умов стійкості механічних конструкцій під дією різних навантажень.

**4. Пререквізити.** Вказуються дисципліни чи сертифіковані курси, які здобувач вищої освіти має вивчити до початку або разом із цією дисципліною, що підвищує ефективність засвоєння курсу. Креслення, вища математика, фізика, історія України, філософія,

### **3. Опис навчальної дисципліни**

#### **3.1. Загальна інформація**

**Назва навчальної дисципліни \_\_ опір матеріалів \_\_**

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість			Кількість годин					Вид підсумкового контролю	
			кредитів	годин	змістових модулів	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота		
Денна	2(ч.1)	3	8	240	2	30	15		8	167	20	іспит
	3(ч.2)	4	6	180	2	30	15		7	108	20	іспит

### 3.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							заочна форма						
	усього	у тому числі						усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.			л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11	12	13	
Теми лекційних занять	<b>Змістовий модуль 1.</b> (Назва) Терміни. Поняття. Зміст курсу. Мета та задачі курсу зв'язок із суміжними дисциплінами													
Тема 1.Основні поняття та задачі курсу	20	4	1			15								
Тема 2.деформації розтягу-стиску та зсуву.	21	4	1			16								
Тема 3.Розрахунки на міцність при деформації кручення	21	2	1			18								
Тема 4. Деформація згину	21	2	1			18								
Тема 5.Геометричні характеристики плоских перерізів	19	2	1			16								
Тема 6. Аналітичні способи визначення кутових та лінійних переміщень	18	2	0			16								
Разом за ЗМ1	120	16	5			99								
Теми лекційних занять	<b>Змістовий модуль 2.</b> (Назва) Складний опір. Теорія напруженого стану.													
Тема 1. Складний опір. Види складного опору	32	4	1			27								

Тема 2. Закон Гука для загальних випадків навантаження	32	4	1			27						
Тема 3. Теорія напруженого стану	28	3	1			24						
Тема 4. Теорії міцності	28	3	0			25						
Разом за ЗМ 2	120	14	3			103						
<b>Усього годин</b>	<b>240</b>	<b>30</b>	<b>8</b>			<b>202</b>						

**Частина 2. Опір матеріалів – ВБ 2.5**

Теми лекційних занять	Змістовий модуль 3. Методи дослідження механічних конструкцій на стійкість											
Тема 1. Стійкість стиснутих стержнів	15	2	1			12						
Тема 2. Границя гнучкості стиснутого стержня	13	2	1			10						
Тема 3. Межі застосування формули Ейлера	13	2	1			10						
Тема 4. Енергетичні методи визначення переміщень	17	4	1			12						
Тема 5. Визначення переміщень у загальному випадку навантажень	14	2	2			10						
Тема 6. Графоаналітичний метод визначення інтегралів Мора	18	4	2			12						
Разом за ЗМ3	90	16	8			66						
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 4. (Назва)Обрані розділи опору матеріалів: розрахунки пружин, оболонок, пластин, динамічні навантаження, втомленість матеріалів.											
Тема 1. Розрахунки гвинтових циліндричних пружин	25	3	2			20						
Тема 2. Розрахунки кривих стержнів	24	3	1			20						
Тема 3. Поняття про розрахунок оболонок і пластин	21	4	2			15						
Тема 4. Циклічні навантаження	20	4	2			14						
Разом за ЗМ 4	90	14	7			69						

Усього годин	180	30	15		135						
--------------	-----	----	----	--	-----	--	--	--	--	--	--

### 3.2.1. Теми практичних занять

№	Назва теми
1	Деформація розтягу-стиску. Закон Гука в абсолютних та відносних значеннях.
2	Побудова епюор повз涓ніх сил в стержнях зі змінними перерізом
..3.	Зріз, змиання. Розрахунок заклепкових з'єднань на міцність.
4	Кручення епюри крутних моментів. Визначення діаметра валу з умови міцності та жорсткості.
5	Згин. Правило знаків. Побудова епюор поперечних сил та згинаючих моментів.
6	Косий згин. Визначення положення нейтральної лінії Умова міцності.
7	Позацентрова дія навантаження. Визначення положення нейтральної лінії. Умова міцності.
8	Оцінка стійкості стиснутих стержнів. Формула Ейлера. Формула Ясинського
9	Інтеграли Мора для визначення лінійних та кутових переміщень.
10	Способ Верещагіна для визначення переміщень.
11	Статично-невизначені балки. Рівняння про три моменти.
12	Статично-невизначені рами. Канонічні рівняння методу сил.
13	Визначення деформації гвинтової циліндричної пружини.
14	Динамічні навантаження. Оцінка впливу сил інерції на міцність елементів конструкцій.
15	Рівняння Лапласа для оболонок.
16	Діаграма Велера. Оцінка втомленості, база випробувань.

### 3.2.2. Тематика індивідуальних завдань

№	Назва теми
1	Побудова епюор поздовжніх сил. Визначення переміщень, деформацій стержнів при деформації розтягу-стиску.
2	Оцінка міцності заклепкових з'єднань
.3..	Кручення круглих валів. Раціональне розташування шківів на валу. Побудова епюор закручування. Визначення нормалізованих діаметрів валів.
4	Опорні реакції балок. Правило знаків. Побудова епюор поперечних сил та згинаючих моментів для балок-консолей та балок на двох

	опорах.
5	Диференціальні залежності Журавського для перевірки побудови епюр.
6	Балки з ламаною віссю. Рами. Побудова епюр поперечних сил, поздовжніх сил та згинаючих моментів
7	Визначення дотичних напружень для оцінки міцності балок і рам при згині.
8	Складні перерізи. Визначення положення центру вагу та положення головних центральних осей інерції.
9	Фізичний зміст сталих інтегрування осі зігнутого бруса.
10	Головні напруження. Тензор головних напружень Положення нейтральної лінії при позацентровій дії навантаження. Небезпечні точки перерізу.
11	Оцінка міцності конструкції при складному напруженому стані.
12	Теорії міцності, їх застосування.
13	Формула Ейлера та межі її застосування для стиснутих стержнів.
14	Інтеграли Мора, та теорема Кастільяно.
15	Теорема про взаємність робіт та переміщень.
16	Цикли, види циклів. Небезпечні цикли, коефіцієнт асиметрії циклу.

### 3.2.3. Самостійна робота

№	Назва теми
1	Підготовка до лекційних занять: - опрацювання конспекту; - конспектування заданих питань з підручника
2	Підготовка до практичних занять: - опрацювання теоретичного матеріалу; - самостійне розв'язування задач;
...3	Підготовка до семінарський занять.

\* ІНДЗ – для змістового модуля, або в цілому для навчальної дисципліни за рішенням кафедри (викладача).

## 4. Система контролю та оцінювання

### Види та форми контролю

Формами поточного контролю є усна чи письмова (тестування, есе, реферат, творча робота, лабораторна робота) відповідь студента та ін.

Формами підсумкового контролю є **залік**, екзамен, комплексний іспит.

### Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання можуть бути:

- контрольні роботи;
- стандартизовані тести;
- проекти (наскрізні проекти; індивідуальні та командні проекти; дослідницько-творчі та ін.);
- аналітичні звіти;
- реферати;
- есе;
- розрахункові, графічні, розрахунково-графічні роботи;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;
- контрольні роботи;
- завдання на лабораторному обладнанні, тренажерах, реальних об'єктах тощо;

- інші види індивідуальних та групових завдань.

**Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни**

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

Мінімальний пороговий рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати його в мінімальну позитивну оцінку використованої числової (рейтингової) шкали).

**Розподіл балів, які отримують студенти  
Для прикладу (зalік)**

Поточне оцінювання ( <i>аудиторна та самостійна робота</i> )										Кількість балів (зalік)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль №1					Змістовий модуль № 2						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9		40	100
15	15	15	15								

**T1, T2 ... T9 – теми змістових модулів.**

**Для прикладу (екзамен)**

Поточне оцінювання ( <i>аудиторна та самостійна робота</i> )												Кількість балів (екзамен)	Сумарна к-ть балів	
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			Змістовий модуль3								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12		40	100
15	15	15	15											

**T1, T2 ... T12 – теми змістових модулів.**

**Для прикладу (курсовий проект (робота)**

Виклад та розуміння основних положень змісту роботи	Презентація змісту роботи	Захист роботи	Сумарна к-ть балів
до _____	до _____	до _____	100

**5. Рекомендована література**

**5.1. Базова (основна)**

1. Писаренко Г.С. Опір матеріалів [підручник]. – К.: Вища шк., 2006.

2. Посацький М.Н. Опір матеріалів. – Львів, 1980.

**6.2. Допоміжна**

3. Беляев Н.М. Сопротивление материалов - М-Л: 1984- 565 с.

4.Феодосьев В.И. Сопротивление материалов - М: 1976- 325 с.

5. Навчальний посібник та методичні вказівки ( 8 штук) з опору матеріалів

**Унаочнення**

6. Інформаційні ресурси

1.Плакати з таблицями сортаменту.

2. Плакати зі значеннями фізико-механічних характеристик найбільш розповсюджених конструкційних матеріалів.
3. Плакати з геометричними характеристиками та параметрами геометричних характеристик найбільш розповсюджених перерізів сортаменту.
5. Плакати зі значеннями нормальних діаметрів валів.
- 6.Зразки та плакати з прикладами розрахунку при всій простих видах навантажень, прикладах із живої природи, видатних спорудах та конструкціях.
7. Зразки та плакати, мдлі для складних видів навантажень – методики розрахунку, приклади з живої природи та найбільш видатних споруд.
8. Зразки, моделі, елементи конструкцій для демонстрації розділів теоретичної та практичних частин курсу.

## **7.Бази даних**

1. <http://mpm/snu/edu/ua/machine-tooi-history-uk/>.
- 2.<https://cikavosti.com/pershiy-frezerniy-verstat-istoriya-viniknennya/>.
- 3.<https://osvita.ua/vnz/repots/history/4013/>.
- 4.<https://stankoforum.net/topic/305/>.

## **8. Інформаційні ресурси**

Науково-технічні джерела, наукові звіти, стандарти, навчальні плани, програми, навчальна документація, зразки виконання курсових робіт, технологічних карт, дипломних робіт та проектів. Діючі моделі та установки, розроблені та виготовлені студентами.