



## МЕХАНІКА МАТЕРІАЛІВ І КОНСТРУКЦІЙ

### Курсова робота

### Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни	
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	13. Механічна інженерія
Спеціальність	131. Прикладна механіка
Освітня програма	Автоматизовані та роботизовані механічні системи НН ММІ. Динаміка і міцність машин НН ММІ Конструювання та дизайн машин НН ММІ Технологія виробництва літальних апаратів НН ММІ Технології машинобудування НН ММІ
Статус дисципліни	Нормативна
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	2 курс, весняний семестр
Обсяг дисципліни	1.0 кредит (30 годин)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Залік
Розклад занять	<a href="http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx">http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx</a>
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектори: к.т.н., доцент Бабак Антон Миколайович, <a href="mailto:sopromat_dpm@ukr.net">sopromat_dpm@ukr.net</a> к.т.н., доцент Бондарець Олександр Анатолійович, <a href="mailto:bondarets.o@gmail.com">bondarets.o@gmail.com</a> к.т.н, ст. викладач Дифучин Юрій Миколайович, <a href="mailto:dif62dif62@gmail.com">dif62dif62@gmail.com</a> к.т.н., доцент Коваль Віктор Вікторович, <a href="mailto:department_5@ukr.net">department_5@ukr.net</a> ст. викладач Колодяжний Валерій Ананійович, <a href="mailto:bokshin@ukr.net">bokshin@ukr.net</a> к.т.н., доцент Лавренко Ярослав Іванович, <a href="mailto:lavrenko.iaroslav@gmail.com">lavrenko.iaroslav@gmail.com</a> к.т.н., доцент Фам Дик Куан, <a href="mailto:famquan1992@gmail.com">famquan1992@gmail.com</a>
Розміщення курсу	<a href="https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2416">https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2416</a>

#### Програма навчальної дисципліни

##### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Освітній компонент «Курсова робота з механіки матеріалів і конструкцій» базується на знаннях, набутих при вивченні кредитного модуля «Механіка матеріалів і конструкцій. Частина 1. Просте навантаження» та уміннях і навичках розв'язання задач визначення напруженого стану при найпростіших видах навантажень деформованих тіл.

**Метою** освітнього компонента «Курсова робота з механіки матеріалів і конструкцій» є закріплення у студентів систематизованих знань щодо методів та алгоритмів для аналізу

напружено-деформованого стану типових елементів конструкцій в умовах простого і складного деформування, методів розв'язання задач на основі загальних теорем для пружних систем при статичному та динамічному навантаженні, загальних методів визначення переміщень в пружних системах, методів розрахунків статично невизначених систем.

Студенти при виконанні курсової роботи мають продемонструвати:

### **Загальні компетентності**

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

### **Фахові компетентності:**

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.

### **Програмні результати навчання:**

РН 1. Вибирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи.

РН 3. Виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість деталей машин.

РН 4. Оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження.

РН8. Знати і розуміти основи інформаційних технологій, програмування, практично використовувати прикладне програмне забезпечення для виконання інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень.

РН23. Знання механіки матеріалів і конструкцій

РН26. Уміння синтезувати алгоритми вирішення науково-технічних завдань з використанням сучасних технічних і програмних інформаційних засобів реалізації підтримки наукової та технічної діяльності.

РН28. Уміння готувати вихідні дані для обґрунтування технічних рішень, застосовувати стандартні методи розрахунків при проектуванні елементів машинобудівних конструкцій.

РН31. Уміння проводити аналітичні розрахунки елементів машинобудівних конструкцій на міцність жорсткість та стійкість

### **Знання:**

- основ розрахунків пружних стержневих систем в загальному випадку їх навантаження;
- методів аналізу напружено-деформованого стану деталей машин і елементів конструкцій при динамічних навантаженнях;
- методів оцінки міцності елементів конструкцій з урахуванням пластичних деформацій, місцевих напружень.
- механічних властивостей конструктивних матеріалів при циклічних та ударних навантаженнях та методів їх дослідження.

### **Уміння:**

- вибирати матеріал, оптимальний з точки зору матеріалоемності, міцності та стійкості до впливу навколишнього середовища в залежності від функціонального призначення елемента конструкції;
- складати розрахункові схеми реальних об'єктів, що базуються на моделюванні матеріалу, з якого вони виготовлені, моделюванні форми та навантаження з

урахуванням умов контактної взаємодії їх елементів та наявності концентраторів напружень у них;

- аналізувати напружено-деформований стану об'єктів з використанням розроблених розрахункових схем;
- вибирати критерії для оцінки міцнісної надійності об'єкта, що перебувають як в пружному, так і пружно-пластичному стані.

#### **Навички:**

- побудови епюр внутрішніх сил та переміщень для стержнів в умовах складного опору;
- роботи з довідковою літературою.

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Освітній компонент «Курсова робота з механіки матеріалів і конструкцій» ” відноситься до нормативних дисциплін циклу професійної підготовки. Він ґрунтується у теоретичній частині на таких дисциплінах, як “Вища математика” та “Теоретична механіка”, «Механіка матеріалів і конструкцій. Частина 1», «Механіка матеріалів і конструкцій. Частина 2» Знання, здобуті студентами при вивченні цієї дисципліни, використовуються в подальшому при вивченні таких курсів як “Теорія механізмів і машин”, “Деталі машин і основи конструювання”, “Деталі машин і основи конструювання. Курсовий проект” та інших дисциплінах, наведених у відповідних освітніх програмах.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

Зміст навчальної дисципліни відображений у відповідному силабусі.

## **4. Навчальні матеріали та ресурси**

### *Базова література*

1. Механіка матеріалів і конструкцій: Навчальний посібник для студентів, які навчаються на технічних спеціальностях усіх форм навчання / А.Є. Бабенко, О.О. Боронко, С.М. Шукаєв, та ін.– К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017.– 191 с. Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/19241>
2. Писаренко Г.С. Опір матеріалів: підруч. / Г.С. Писаренко, О.Л. Квітка, Е.С. Уманський; За ред. Г.С. Писаренка. – 2-ге вид., допов. і перероб. – К.: Вища шк., 2004. – 655 с.
3. Збірник задач з опору матеріалів: Навч. посіб. / М.І. Бобир, А.Є. Бабенко, О.О. Боронко та ін.; За ред. М.І. Бобира. – К.: Вища шк., 2008. – 399 с.: іл.
4. Збірник задач з опору матеріалів [Електронний ресурс]: Навч. посіб. / М.І. Бобир, А.Є. Бабенко, О.О. Боронко та ін. – Київ : НТУУ «КПІ», 2012. – 570 с. <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/1885>.
5. Заховайко О.П. Збірник конкурсних задач з опору матеріалів [Електронний ресурс]: Навч. посіб. / О.П. Заховайко, В.А. Колодежний, С.І. Трубочев. – Київ : НТУУ «КПІ», 2011. – 320 с. <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/1007>.
6. Методичні вказівки до виконання курсової і розрахунково-графічної робіт з дисципліни «Опір матеріалів» (завдання і приклади розрахунків) для студентів технічних напрямів підготовки усіх форм навчання/ Уклад.: А.Є. Бабенко, О.О. Боронко, Б.І. Ковальчук, С.М. Шукаєв, Г.Є. Візерська, О.П. Заховайко, С.І. Трубочев, В.А. Колодежний, А.М. Бабак. – К.: ІВК “Видавництво «Політехніка»”, 2010. – 108 с. <http://mmi-dmm.kpi.ua/index.php/ua/materiali-3/metodichni-vkazivki.html>
7. Приклади розв’язання типових задач з опору матеріалів: Метод. вказівки до викон. курс. роботи з дисц. “Опір матеріалів” для студ. техн. спец. Усіх форм навчання / Уклад.: Б.І. Ковальчук, С.М. Шукаєв, О.П. Заховайко, Д.Ю. Шпак. – К.: ІВЦ “Видавництво “Політехніка”, 2003. – Ч. І.- 68 с. <http://mmi-dmm.kpi.ua/index.php/ua/materiali-3/metodichni-vkazivki.html>.

## Допоміжна література

1. Гурняк Л. І. Опір матеріалів : навчальний посібник / Л.І. Гурняк, Ю.В. Гуцуляк, Т.Б. Юзьків. - Львів : Новий Світ - 2000, 2018. - 362 с.
2. Корнілов О. А. Короткий курс опору матеріалів : підручник для студентів технічних спеціальностей вищих навчальних закладів / О. А. Корнілов. - Львів : Видавництво "Магнолія 2006", 2021. - 167 с.
3. Кошевий О. П. Опір матеріалів в лекціях і задачах : навчальний посібник для студентів, які навчаються за спеціальностями : 192 "Будівництво та цивільна інженерія" ; 131 "Прикладна механіка"; 133 "Галузеве машинобудування"; 191 "Архітектура та містобудування" / О.П. Кошевий, Л.О. Григор'єва, Д.В. Левківський - Київ : КНУБА ; - Кам'янець-Подільський : Рута, 2019. - 335 с.
4. Можаровський М.С. Теорія пружності, пластичності і повзучості: Підручник / М.С. Можаровський. – К.: Вища шк., 2002. – 308 с.

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Назви розділів і тем	Кількість годин					
	Разом	Лекції	Практичні	Комп'ютерний практикум	Інд. заняття	СРС
Підготовка курсової роботи до захисту	30	-	-	-	-	30
Проведення захисту курсової роботи	-	-	-	-	-	-
Всього годин	30	-	-	-	-	30

Курсова робота являє собою сукупність розв'язків задач по темам, які охоплюють два семестри вивчення дисципліни.

Завдання на курсову роботу видається індивідуально у вигляді варіанту (двозначного числа).

Завдання знаходяться у методичних вказівках до виконання курсової роботи з дисципліни.

Індивідуальні консультації проводяться щотижня за розкладом розміщеним на кафедральному сайті <http://mmi-dmm.kpi.ua>. в розділі «Навчальний процес»- «Консультації»

### Методика виконання курсової роботи

№	Тиждень семестру	Назва етапу роботи	Навчальний час	
			Ауд.	СРС
1	1-2	Отримання варіанту завдання	-	-
2	3-4	Підбір та вивчення літератури	-	4
3	5-7	Створення розрахункових схем, геометричної моделі об'єктів розрахунків	-	4
4	8-9	Проведення розрахунків	-	6
5	10-12	Аналіз результатів розрахунків. При необхідності – переробка моделей та проведення нових розрахунків. Подання на перевірку розв'язків задач.	-	6
6	13-14	Оформлення теоретичної частини курсової роботи: постановки крайових задач, описування методів їх	-	4

		<i>розв'язування</i>		
7	14-15	<i>Оформлення курсової роботи у вигляді записки, з наведенням необхідних теоретичних відомостей, таблиць, графіків та рисунків з результатами розрахунків</i>	-	6
8	16	<i>Подання курсової роботи на перевірку</i>	-	-
9	17	<i>Захист курсової роботи</i>	-	-

### **Перелік тем задач курсової роботи**

№ з/п	Назва задачі
1	Розрахунок на міцність стержнів при розтягу-стиску, [8] стор. 5, стор.12
2	Розрахунок на міцність шарнірно-стержневих систем при розтягу-стиску [8] стор. 8, стор.21
3	Аналіз напружено-деформованого стану [8] стор. 25
4	Розрахунки на міцність і жорсткість при зсуві [8] стор. 29, [8] стор. 31, [8] стор. 38
5	Розрахунок на міцність статично-визначуваних балочних і рамних конструкцій [8] стор. 41, [8] стор. 45, [8] стор. 51, [8] стор. 56
6	Розрахунки на міцність при складному напруженому стані [7] стор. 25, [7] стор. 39, [7] стор. 46
7	Розрахунок просторової рами [7] стор. 54
8	Розрахунок статично-невизначуваних балочних і рамних конструкцій [7] стор.6, [7] стор. 17
9	Проектувальний розрахунок на стійкість стиснутих стержнів [7] стор. 61
10	Розрахунок стержневої системи з врахуванням сил інерції [7] стор. 69
11	Розрахунок на міцність при ударі [7] стор. 76
12	Вимушені коливання лінійної системи з одним ступенем вільності за відсутності тертя [7] стор. 80
13	Розрахунок на міцність при повторно-змінному навантаженні круглого вала на згин з крученням [7] стор. 88
14	Розрахунок тонкостінної посудини на опорах [7] стор. 95

Література: [1-7, 9, 10].

### **Вимоги до графічного оформлення курсової роботи**

Розв'язки перелічених задачі курсової роботи мають бути оформлені на аркушах формату А4 з одного боку листа. На листах залишаються поля (1-2 см ліворуч для зшивання роботи, 3-4 см праворуч – для зауважень за змістом роботи). Листи зшиваються з лівого боку по всій довжині. Перший аркуш роботи – титульний.

На початку кожної задачі наводиться графічне зображення схеми (виконується із використанням креслярських засобів, в масштабі) із вихідними даними (геометричними розмірами, величинами прикладених навантажень), при необхідності - дані про матеріал і його характеристики. Розв'язок задачі викладається послідовно, всі рівняння і результати наводяться в порядку їх отримання. Кожна розрахункова схема і стосовні неї рівняння (або інші записи) розташовуються поряд на аркуші. Епюри зусиль виконуються із використанням креслярських засобів, в масштабі із зазначенням величин ординат В результатах (розв'язках рівнянь, на епюрах) мають бути зазначені розмірності величин.

Всі записи мають бути акуратними і розбірливими. Викладення розв'язку здійснюється рукописним способом, для оформлення рисунків допускається використання CAD\CAE графічних засобів.

При організації навчального процесу у дистанційному режимі розв'язки задач для поточної перевірки (консультацій) надаються викладачу у вигляді фотографії окремих сторінок заздалегідь обумовленим способом (електронна пошта, месенджери). Повністю виконана і оформлена курсова робота надається у вигляді єдиного файла (pdf або doc формату), який містить фотографічні зображення розв'язки всіх задач у послідовності згідно вищенаведеної таблиці із переліком задач.

### **Платформа дистанційного навчання:**

Для більш ефективної комунікації з метою розуміння структури навчальної дисципліни і засвоєння матеріалу, а також на період локдауну внаслідок пандемії, використовується електронна пошта, електронний кампус КПІ, система Moodle та сервіс для проведення онлайн-нарад Zoom, Skype, Google Meet або інших, за допомогою яких:

- проводяться консультації або інші заняття;
- спрощується розміщення та обмін навчальним матеріалом;
- здійснюється надання зворотного зв'язку зі студентами стосовно навчальних завдань дисципліни;
- оцінюються навчальні завдання студентів;
- ведеться облік виконання студентами плану навчальної дисципліни, графіку виконання навчальних завдань та їх оцінювання.

Докладні відомості – в установчих документах організації дистанційного навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського: Положення про дистанційне навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського

[https://document.kpi.ua/2020\\_7-73](https://document.kpi.ua/2020_7-73);

Регламент проведення семестрового контролю в дистанційному режимі

<https://osvita.kpi.ua/sites/default/files/downloads/Reqlament%20semestr%20control.pdf>

## **6. Самостійна робота студента/аспіранта**

Курсова робота з дисципліни виконується як самостійна робота.

### **Політика та контроль**

## **7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

### **Правила відвідування занять та поведінки на заняттях**

Проведення будь-яких аудиторних занять при виконанні курсової роботи з дисципліни не передбачається.

### **Правила захисту курсової роботи**

Виконана курсова робота для докладної перевірки пересилається викладачу на його електронну пошту у термін, призначений викладачем. Вірно виконана та захищена курсова робота зараховується як прийнята, про що студенту повідомляється у зручний спосіб, зокрема й за вимогою.

### **Порушення термінів виконання завдань та заохочувальні бали**

Заохочувальні бали		Штрафні бали	
Критерій	Ваговий бал	Критерій	Ваговий бал
Дотримання термінів виконання курсової роботи (за кожний етап)	+ 1 бал	Порушення термінів виконання курсової роботи (за кожний етап)	- 1 бал

## Пропущені контрольні заходи

Індивідуальне завдання, яке подається на перевірку з порушенням терміну виконання, але до терміну виставлення поточної атестації (або заліку / іспиту), оцінюється зі штрафними балами.

Індивідуальне завдання, яке подається на перевірку з порушенням терміну виконання та після терміну виставлення поточної атестації (або заліку / іспиту), не оцінюється.

## Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

## Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

## Навчання іноземною мовою

Навчальна дисципліна «Механіка матеріалів і конструкцій» не передбачає її вивчення англійською мовою.

## Інклюзивне навчання

Навчальна дисципліна «Механіка матеріалів і конструкцій» може викладатися для більшості студентів з особливими освітніми потребами, окрім осіб з серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.

## 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: експрес-опитування, опитування за темою заняття, тест тощо.

Календарний контроль (атестація): проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: екзамен.

### Види контролю та бали за кожен елемент контролю:

№ з/п	Контрольний захід	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	Стартова складова	54	6	9	54
2.	Захист	46	5.1	9	46
Всього					100

### Стартова складова:

1. Своєчасність виконання графіка роботи;
2. Правильність застосування методів аналізу і розрахунку;
3. Якість теоретичної та розрахункової частини;
4. Якість графічного матеріалу і дотримання вимог стандартів;

### Складова захисту курсової роботи:

1. Якість доповіді;
2. Ступінь володіння матеріалом;
3. Ступінь обґрунтування прийнятих рішень;
4. Вміння захищати свою думку.

### Контрольний захід, оцінювання дистанційного навчання

#### 1. Контрольний захід

№ з/п	Контрольний захід	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	Виконання є вірним (не менше 90% потрібної інформації)	90	30	3	від 90
2.	Несуттєві помилки (не менше 75% потрібної інформації)	75	25	3	від 75
3.	Є недоліки та певні помилки (не менше 60% потрібної інформації)	60	20	3	від 60
4.	Є неоднозначності	10	10	1	від 10
5.	Виконання відсутнє або не вірне	0	0	3	0
Максимальна кількість балів					100
Отримана кількість балів					N
Набрана кількість балів для семестрового оцінювання					N*k

Результати оголошуються кожному студенту окремо у присутності або в дистанційній формі (у системі Moodle або е-поштою).

#### 2. Дистанційне навчання

Виставлення оцінки за дистанційне навчання шляхом перенесення результатів проходження онлайн-курсів у системі Moodle передбачено лише для контрольних запитань і результатів тестування за виконання індивідуального завдання.

Виставлення оцінки за контрольні заходи (роботи комп'ютерного практикуму, поточні контрольні роботи) шляхом перенесення результатів проходження онлайн-курсів не передбачено.

№ з/п	Дистанційне навчання	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	Відповідь на контрольні запитання в онлайн-системі Webex або Zoom	40	10	4	40
2.	Відповідь на тести у системі Moodle	50	10	5	50
3.	Вчасність проходження дистанційного навчання	10	10	1	10
Всього					100

У разі виявлення академічної не добросовісності під час дистанційного навчання – контрольний захід не враховується, студент до захисту не допускається.



## Календарний рубіжний контроль

Проміжна атестація студентів (далі – атестація) є календарним рубіжним контролем. Метою проведення атестації є підвищення якості навчання студентів та моніторинг виконання графіка освітнього процесу.

Критерій		Перша атестація	Друга атестація	
Термін атестації		8-ий тиждень	14-ий тиждень	
Умови отримання атестації	Поточний рейтинг	≥ 24 балів	≥ 42 балів	
	Виконання етапів	етапи № 1-4	+	+
		етапи № 5-7	–	+

## Семестровий контроль: залік

Обов'язкова умова допуску до заліку		Критерій
1	Поточний рейтинг	RD ≥ 42

### Умови допуску до семестрового контролю:

1. Виконання всіх розрахунків;
2. Наявність оформленої записки з курсової роботи.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

## 9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

- *можливість зарахування сертифікатів проходження дистанційних чи онлайн курсів за відповідною тематикою:* можливо у випадку відповідності змісту цих курсів програмі дисципліни не менш ніж на 80 відсотків, зокрема й змісту курсової роботи.

### Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

**Складено:** к.т.н., доц. Лавренко Я.І., ст. викладач, к.т.н. Дифучин Ю.М.

**Ухвалено** кафедрою динаміки і міцності машин та опору матеріалів (протокол № 10 від 01.06.22)

**Погоджено** Методичною комісією НН ММІ (протокол № 11 від 29.08.2022)