



МЕХАНІКА МАТЕРІАЛІВ І КОНСТРУКЦІЙ. КУРСОВА РОБОТА

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>131 Прикладна механіка</i>
Освітня програма	<i>Технології машинобудування</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна) /дистанційна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>II курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>Загальний обсяг 1 кредит</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Семестровий контроль – залік/захист курсової роботи.</i>
Розклад занять	<i>Аудиторні заняття не передбачені</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>к.т.н., доцент, Онищенко Євген Євгенович, 050 330-3409, eonisbox@gmail.com</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис освітнього компонента, мета, предмет та результати навчання

Курсова робота є окремим освітнім компонентом, який передбачає проведення дослідження з фіксацією його результатів в окремому документі - розрахунково-пояснювальній записці, та є репродуктивним рішенням конкретного завдання щодо об'єктів діяльності фахівця (деталей машин та елементів конструкцій), виконаним здобувачем вищої освіти самостійно під керівництвом науково-педагогічного працівника згідно із завданням, на основі знань та умінь, набутих з навчальної дисципліни «Механіка матеріалів і конструкцій».

Виконання курсової роботи формує у майбутнього фахівця необхідні компетентності, зокрема, загальну компетентність:

здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК4),

фахові компетентності:

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 (ФК2);

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 (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 (ФК5).

У результаті вивчення дисципліни студент зможе:

визирати та застосовувати для розв'язання задач прикладної механіки придатні математичні методи (PH1);

виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість деталей машин (PH3).

оцінювати надійність деталей і конструкцій машин в процесі статичного та динамічного навантаження (PH4).

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

Рівень сформованості зазначених результатів буде достатнім для виконання розрахунків на міцність, жорсткість і стійкість деталей і конструкцій машин при здійсненні професійної інженерної діяльності в галузі проектування, виробництва та експлуатації технічних систем, машин і устаткування, робототехнічних засобів та комплексів, розробки технологій машинобудівних виробництв та подальшого навчання за освітньою програмою.

2. Пре реквізити та пост реквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Для успішного засвоєння даної дисципліни студент має вивчити дисципліни «Вища математика», «Лінійна алгебра і аналітична геометрія», «Теоретична механіка», «Матеріалознавство», «Механіка матеріалів і конструкцій». На результатах навчання з даної дисципліни базуються дисципліни «Пакувальні технології та обладнання» та «Деталі машин і основи конструювання».

3. Зміст навчальної дисципліни

Курсова робота є індивідуальним завданням (форма завдання додається) і готується до захисту в завершальний період теоретичного навчання в термін, встановлюваний викладачем. До захисту курсової роботи подається пояснювальна записка.

Пояснювальна записка включає титульний лист, завдання на курсову роботу, зміст, що включає найменування всіх задач із зазначенням номерів сторінок, розв'язки задач із детальними поясненнями та необхідним графічним матеріалом.

4. Навчальні матеріали та ресурси

1. *Опір матеріалів: Підручник / Г.С. Писаренко, О.Л. Квітка, Е.С. Уманський; За ред. Г.С. Писаренка. - К.: Вища шк., 2004. - 655 с.*

http://mmi-dmm.kpi.ua/images/pdf/Opir_mat_Pisarenko.pdf

2. *Механіка матеріалів і конструкцій. Частина 1. Просте навантаження: Навчальний посібник / Електронне мережне навчальне видання / Укл. А.Є. Бабенко, О.О. Боронко, С.М.Шукаєв та інші - К.: НТУУ "КПІ", 2023.- 203 с.*

<https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/319cad55-3d27-48f5-9244-34fc1f9477d8/content>

3. *Механіка матеріалів і конструкцій. Частина II.: Навчальний посібник для студентів спеціальності «Прикладна механіка» / Навчальне видання / Укл. А.Є. Бабенко, О.О. Боронко, С.М.Шукаєв та інші - К.: НТУУ "КПІ ім. Ігоря Сікорського", 2017.- 191 с.*

<https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/b646fe16-6306-438b-8f65-98adee69bc1c/content>

Навчальний контент

5. Методика опанування освітнього компонента

Тиждень семестру	Назва етапу роботи	Навчальний час	
		Ауд.	СРС
1	Отримання завдання		
1	Виконання задачі 1.1 [2] Визначення моментів опору перерізів, складених з простих фігур		0,25
1	Виконання задачі 1.2 [2] Визначення головних центральних моментів інерції складених симетричних перерізів		0,25
1	Виконання задачі 2.1 [2] Розрахунок на міцність стержня при розтягу–стиску		0,25
1	Виконання задачі 2.3 [2] Розрахунок стержневої системи на розтяг-стиск		0,25
1	Виконання задачі 2.4 [2] Розрахунок статично невизначуваного стержня при розтяганні-стисканні в умовах термосилового навантаження		0,25
1	Виконання задачі 2.5 [2] Розрахунок статично невизначуваної стрижневої системи при розтягу-стиску		0,25
1	Виконання задачі 3.1 [2] Аналіз напруженого стану		0,25
1	Виконання задачі 4.1 [2] Розрахунок зварних з'єднань		0,25
2	Виконання задачі 4.2 [2] Розрахунок клепанних з'єднань		0,25
2	Виконання задачі 4.5 [2] Розрахунок валу на кручення		0,25
2	Виконання задачі 4.6 [2] Розрахунок гвинтових циліндричних пружин		0,25
2	Виконання задачі 5.1 [2] Побудова епюр для плоскої консольної балки		0,25
2	Виконання задачі 5.2 [2] Розрахунок на міцність шарнірно-опертих балок		0,25
2	Виконання задачі 5.3 [2] Побудова епюри для балки з врізними шарнірами		0,25
2	Виконання задачі 5.4 [2] Побудова епюр для плоскої консольної рами		0,25
2	Виконання задачі 5.5 [2] Побудова епюр для плоскої двохопорної рами		0,25
3	Виконання задачі 3 [3] Неплоский згин		2
4	Виконання задачі 4 [3] Позацентровий стиск		2
5-6	Виконання задачі 5 [3] Розрахунок круглого валу на згин з крученням		2
7-8	Виконання задачі 1 [3] Статично невизначувана балка		3
9-10	Виконання задачі 2 [3] Статично невизначувана рама		2
11	Виконання задачі 7 [3] Проектувальний розрахунок на стійкість стиснутих стержнів		2
12	Виконання задачі 8 [3] Розрахунок стержневої системи з врахуванням сил інерції		2
13	Виконання задачі 9 [3] Розрахунок на міцність при ударі		2
14-15	Виконання задачі 10 [3] Дослідження власних коливань систем з двома ступенями вільності		2
16-17	Виконання задачі 11.2 [3] Розрахунок на міцність при повторно-змінному навантаженні круглого валу на згин з крученням		2
18	Подання курсової роботи на перевірку		
18	Захист курсової роботи (залік)		1
ВСЬОГО:			30

6. Самостійна робота студента

Курсова робота є самостійною роботою і представляє собою комплекс задач в ході розв'язання яких набуваються та закріплюються, поглиблюються та узагальнюються теоретичні знання дисципліни, розвиваються навички їх практичного застосування, самостійного та комплексного розв'язування конкретних фахових завдань.

Політика та контроль

7. Політика освітнього компонента

Оформлення курсової роботи має відповідати вимогам викладеним у завданні на виконання курсової роботи (Додаток 1);

Студент повинен дотримуватися правил академічної доброчесності визначених у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code> та дотримуватися норм етичної поведінки наведених у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

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

Поточний контроль: поточний контроль проводиться за результатами виконання задач з 1 по 17 тиждень навчання.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: залік / захист курсового проекту.

Захист курсової роботи проводиться у вигляді доповіді (яка оцінюється за 48 бальною шкалою). За результатами перевірки курсової роботи викладачем, на захист виносяться 4 основних питання (за якими оцінюється ступінь володіння матеріалом, обґрунтованість прийняття рішень та вміння захищати свою думку), відповіді на які оцінюються по 10 балів кожне. При цьому можуть задавати додаткові уточнюючі питання.

Рейтингова оцінка з курсового проекту має дві складові: стартової – оцінювання навчальної діяльності студента впродовж виконання курсової роботи та підсумкової – оцінювання результатів навчальної діяльності студента під час захисту курсової роботи. Стартова складова характеризує якість пояснювальної записки, текстового та графічного (ілюстративного) матеріалу. Складова захисту характеризує якість захисту курсової роботи.

Розмір шкали стартової складової дорівнює 52 бали:

- дотримання встановленого графіка щодо виконання етапу курсової роботи – 1 бал за кожну вчасно виконану задачу, всього 26 балів;
- дотримання графіка щодо виконання усіх етапів курсової роботи – 3 заохочувальні бали;
- обґрунтованість прийнятих рішень і правильність застосування методів аналізу і розрахунку – 12-20 балів;
- якість оформлення і складання пояснювальної записки до розрахунків – 0-6 балів.

Розмір шкали складової захисту – дорівнює 48 балів:

- якість доповіді – 0-8 балів;
- ступінь володіння матеріалом – 0-10 балів;
- ступінь обґрунтування прийнятих рішень – 0-10 балів;
- вміння захищати свою думку – 0-10 балів;

– якість відповідей на запитання членів комісії – 0-10 балів.

Захист курсової роботи. Умова допуску до захисту

Захист курсової роботи є особливим видом заліку. Залік проводиться у формі усного захисту курсової роботи перед комісією з проведення семестрового контролю.

Умовою допуску курсової роботи до захисту є виконання усіх задач і надання роботи для перевірки не пізніше встановленого строку. Невиконання або виконання студентом не свого варіанту хоча б однієї із задач курсової роботи є підставою для недопущення курсової роботи до захисту.

Сума балів стартової складової та складової захисту визначає рейтингову оцінку, яка переводиться до оцінки за університетською шкалою згідно з таблицею:

Рейтингова оцінка (бали)	Університетська шкала оцінок рівня здобутих компетентностей
95...100	Відмінно
85...94	Дуже добре
75...84	Добре
65...74	Задовільно
60...64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Невиконання умови допуску до захисту курсової роботи	Не допущено

Робочу програму освітнього компонента (силабус):

Складено доцентом кафедри динаміки і міцності машин та опору матеріалів, к.т.н., доцентом *Онищенко Євгеном Євгеновичем*

Ухвалено кафедрою динаміки і міцності машин та опору матеріалів (протокол № 14 від 12.12.2023)

Погоджено Методичною комісією НН ММІ (протокол № 4 від 22.12.2023)

ЗАВДАННЯ
на виконання курсової роботи з навчальної дисципліни
«Механіка матеріалів і конструкцій»

здобувач вищої освіти: _____

академічна група: МТ-21

варіант: (перша цифра – номер розрахункової схеми; друга цифра – рядок даних)

Задачі і графік виконання курсової роботи

№ №	Назва етапу роботи	Термін виконання
1	Отримання завдання	
2	Задача 1.1 Визначення моментів опору перерізів, складених з простих фігур	
3	Задача 1.2 Визначення головних центральних моментів інерції складених симетричних перерізів	
4	Задача 2.1 Розрахунок на міцність стержня при розтягу–стиску	
5	Задача 2.3 Розрахунок стержневої системи на розтяг-стиск	
6	Задача 2.4 Розрахунок статично невизначуваного стержня при розтяганні-стисканні в умовах термосилового навантаження	
7	Задача 2.5 Розрахунок статично невизначуваної стержневої системи при розтягу-стиску	
8	Задача 3.1 Аналіз напруженого стану	
9	Задача 4.1 Розрахунок зварних з'єднань	
10	Задача 4.2 Розрахунок клепаних з'єднань	
11	Задача 4.5 Розрахунок валу на кручення	
12	Задача 4.6 Розрахунок гвинтових циліндричних пружин	
13	Задача 5.1 Побудова епюр для плоскої консольної балки	
14	Задача 5.2 Розрахунок на міцність шарнірно-опертих балок	
15	Задача 5.3 Побудова епюри для балки з врізними шарнірами	
16	Задача 5.4 Побудова епюр для плоскої консольної рами	
17	Задача 5.5 Побудова епюр для плоскої двохопорної рами	
18	Задача 3 Неплоский згин	
19	Задача 4 Позацентровий стиск	
20	Задача 5 Розрахунок круглого валу на згин з крученням	
21	Задача 1 Статично невизначувана балка	
22	Задача 2 Статично невизначувана рама	
23	Задача 7 Проектувальний розрахунок на стійкість стиснутих стержнів	
24	Задача 8 Розрахунок стержневої системи з врахуванням сил інерції	
25	Задача 9 Розрахунок на міцність при ударі	
26	Задача 10 Дослідження власних коливань систем з двома ступенями вільності	
27	Задача 11.2 Розрахунок на міцність при повторно-змінному навантаженні круглого валу на згин з крученням	
28	Подання курсової роботи на перевірку	
29	Захист курсової роботи (залік)	

Завдання і шифр варіанту отримав, з порядком вибору індивідуального варіанта завдання, вимогами щодо оформлення і подання на перевірку курсової роботи та графіком її виконання ознайомлений:

Дата:

Прізвище, ініціали:

Підпис:

Умови задач за етапами робіт 2-17 див.:

Механіка матеріалів і конструкцій. Частина 1. Просте навантаження [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 131 Прикладна механіка / А. Є. Бабенко, О. О. Боронко, С. М. Шукаєв, А. П. Грабовський, О. П. Заховайко, Є. Є. Онищенко, С. І. Трубачев, В. А. Колодежний, Я. І. Лавренко, А. М. Бабак ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 7.43 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 203 с.

<https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/319cad55-3d27-48f5-9244-34fc1f9477d8/content>

Умови задач за етапами робіт 18-27 див.:

Механіка матеріалів і конструкцій. Частина II [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів, які навчаються за спеціальністю «Прикладна механіка» / А. Є. Бабенко, О. О. Боронко, С. М. Шукаєв [та ін.] ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,82 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 192 с.

<https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/b646fe16-6306-438b-8f65-98adee69bc1c/content>

ВИБІР ВАРІАНТА ЗАВДАННЯ

Варіант розрахункової схеми і числові дані вибираються студентом відповідно до його шифру, що встановлюється викладачем. Шифр визначається двозначним числом, перша цифра якого вказує номер розрахункової схеми, друга - номер рядка або стовпця в таблиці з числовими даними до задачі.

При складанні умов задачі у відповідності з одержаним шифром студенту слід мати на увазі:

1. Якщо в таблиці навантаження подано з від'ємним знаком, то на рисунку слід змінити його напрям на протилежний і надалі знак "-" не брати до уваги.
2. З таблиці слід виписувати значення тільки тих величин /навантажень, розмірів/, які вказані на відповідній шифру розрахунковій схемі.

ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ І ПОДАННЯ НА ПЕРЕВІРКУ

Робота виконується у паперовій або у електронній формі на сторінках формату А4.

Зразок оформлення титульної сторінки наведено у *Додатку 2*.

Після титульної сторінки слід розмістити заповнену і підписану першу сторінку завдання на курсову роботу. Кожну задачу слід починати з нової сторінки. Вказати її номер, назву, переписати повністю умову задачі, числові дані, побудувати у масштабі розрахункову схему відповідно до свого варіанту числових даних.

Розв'язок задачі необхідно супроводжувати короткими поясненнями, рисунками.

На рисунках вказати буквені позначення і числові значення усіх величин, використаних у розрахунках.

Кожну шукану величину слід визначати з нового рядка. Назвати її словами, потім в наступному рядку послідовно навести:

буквене позначення цієї величини → формулу за якою вона визначається → числовий вираз у якому замість величин, які входять у формулу підставлені їх значення в основних одиницях вимірювання (м, м², м⁴, Н, Па, Н·м, ...) у тій самій послідовності у якій вони розташовані у формулі → наблизений результат обчислення числового виразу (у нормалізованій формі, якщо результат більший за 9999 або менший за 0,001), зберігши не більше чотирьох значущих цифр → одиниці вимірювання у яких отримано результат → (у разі необхідності): результат у інших кратних або частинних одиницях вимірювання та одиниці вимірювання із застосуванням відповідних префіксів (мм, см², см⁴, кН, МПа, кН·м ...).

Наприклад, для $N = 320$ кН; $l = 0,8$ м; $E = 2 \cdot 10^5$ МПа; $F = 19$ см²:

Абсолютне видовження стержня

$$\Delta l = \frac{N \cdot l}{E \cdot F} = \frac{320 \cdot 10^3 \cdot 0,8}{2 \cdot 10^5 \cdot 10^6 \cdot 19 \cdot (10^{-2})^2} \cong 6,74 \cdot 10^{-4} \text{ м} \cong 0,67 \text{ мм.}$$

При цьому застосування слів «Обчислюємо ...», «Визначаємо ...» і таких інших, перед найменуванням шуканої величини, здебільшого є зайвим.

Робота виконана у паперовій формі подається на перевірку безпосередньо викладачу, робота, виконана у електронній формі надсилається на електронну пошту викладача одним файлом у форматі .doc, .docx або .pdf.

Виконання усіх задач курсової роботи і подання курсової роботи на перевірку у встановлений графіком термін є умовою допуску до захисту курсової роботи (заліку).

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний технічний університет України «Київський
політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Кафедра динаміки і міцності машин та опору матеріалів

КУРСОВА РОБОТА

Навчальна дисципліна:
«Механіка матеріалів і конструкцій»

Навчально-науковий
Механіко-машинобудівний інститут
Група МТ-21
Студент Прізвище Ім'я По-батькові
Варіант 78

Викладач: доц. Онищенко Є.Є.