



ПРИКЛАДНА МЕХАНІКА

ЧАСТИНА-2. ОПІР МАТЕРІАЛІВ

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>18 Виробництво та технології</i>
Спеціальність	<i>184 Гірництво</i>
Освітня програма	<i>Геоінженерія (30 14.2)</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна (Обов'язковий компонент загального циклу підготовки)</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>II курс, весняний</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити (120 год: 72 - аудиторних, 48 - самостійної роботи)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік/ експрес контроль, модульна контрольна робота, розрахунково-графічна робота</i>
Розклад занять	<i>Лекції – 36 год., практичні заняття – 36 год. http://roz.kpi.ua/</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>к.т.н., доцент, Онищенко Євген Євгенович, 050 330-3409, eonisbox@gmail.com</i> Практичні заняття: <i>к.т.н., доцент, Онищенко Євген Євгенович, 050 330-3409, eonisbox@gmail.com</i>

Програма навчальної дисципліни

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

Вивчення цієї дисципліни формує у майбутнього фахівця необхідні загальні та спеціальні компетентності, зокрема:

здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1 відповідно до Освітньої програми);

здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК9);

здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК10);

здатність до використання теорій, принципів, методів і понять фундаментальних і загальноінженерних наук для професійної діяльності (СК03), а саме: здійснювати перевірочні та проектувальні розрахунки на міцність, жорсткість і стійкість деталей машин та елементів конструкцій гірничих систем та геотехнічного устаткування, які можуть бути представлені стержнями або системою стержнів та працюють в умовах статичного, динамічного та повторно-змінного навантаження; приймати обґрунтовані рішення щодо вибору розрахункових схем та методів розрахунків.

Після вивчення дисципліни студент набуде:

знання термінології, понять, гіпотез, припущень, обмежень, властивостей, закономірностей, законів, методів розрахунку та експериментального визначення окремих величин, порядку здійснення перевірочних та проектувальних розрахунків на міцність, жорсткість і стійкість деталей машин та елементів конструкцій геотехнічного устаткування, які можуть бути представлені стержнями або системою стержнів та працюють в умовах статичного, динамічного та повторно-змінного навантаження.

уміння і навички:

відшукувати необхідну інформацію в науковій та довідковій літературі, базах даних, Інтернет та інших джерелах (ПРН03);

застосовувати методи математики, фізики, загальноінженерних наук для розв'язання складних спеціалізованих задач гірництва, розуміти наукові принципи і теорії, на яких базуються відповідні методи, області їх застосування та обмеження (ПРН07), а саме: аналізувати форму деталей машин та елементів конструкцій, визначати геометричні характеристики поперечних перерізів, оцінювати характер прикладання зовнішніх сил, обирати розрахункові схеми, будувати епюри внутрішніх сил, напружень, визначати небезпечні перерізи, небезпечні точки, вид напружено-деформованого стану у небезпечних точках при найпростіших видах деформації стержня і при складному опорі, обирати та застосовувати відповідні теорії міцності, визначати допустимі напруження, записувати умови міцності при одновісному та неодновісних напружених станах, визначати деформації, записувати умови жорсткості, стійкості, здійснювати перевірочні та проектувальні розрахунки на міцність, жорсткість і стійкість деталей машин та елементів конструкцій, які можуть бути представлені стержнями або системою стержнів та які працюють в умовах статичного, динамічного та повторно-змінного навантаження.

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 дисципліну: «Прикладна механіка. Частина 1. Теоретична механіка». На результатах навчання з даної дисципліни базується дисципліна «Будівельні матеріали і конструкції підземних споруд».

3. Зміст навчальної дисципліни

Предмет та об'єкти вивчення науки про опір матеріалів. Основні гіпотези.

Зовнішні і внутрішні сили. Метод перерізів. Епюри внутрішніх сил.

Механічні характеристики матеріалів.

Розрахунок на міцність і жорсткість при розтяганні і стисканні.

Основи теорії напруженого і деформованого стану.

Оцінка міцності в умовах неодновісного напруженого стану.

Розрахунок на міцність і жорсткість при зсуві.

Розрахунок на міцність і жорсткість при крученні.

Розрахунок на міцність і жорсткість при згині.

Розрахунок на міцність і жорсткість при складному опорі.

Загальні методи визначення переміщень у пружних системах.

Розрахунок на міцність і жорсткість статично невизначуваних систем.

Розрахунок на стійкість стиснутих стержнів.

Розрахунок на міцність і жорсткість при ударах навантаженнях.

Дослідження коливань пружних систем.

Розрахунок на міцність при повторно-змінних навантаженнях.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Література, яку потрібно прочитати або використовувати для опанування дисципліни.

Базова :

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 [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. Трубочев, 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>

3. *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>

4. *Збірник задач з опору матеріалів. Навч. посіб. / М. І. Бобир, А. Є. Бабенко, О. О. Боронко та ін.; За ред. М. І. Бобиря. – К.: Вища шк., 2008. – 399 с.*

5. *Приклади розв'язання типових задач з опору матеріалів: Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Опір матеріалів» для студентів технічних спеціальностей 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/images/pdf/prikladi-1.pdf>

Допоміжна:

1. *Конспект лекцій з основ опору матеріалів. Конспект лекцій для студентів інженерних спеціальностей усіх форм навчання / Укл.: Омельченко О. С., Скребцов А. А., Штанько П. К., – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2023. – 156 с.*

<https://zp.edu.ua/sites/default/files/konf/oom.pdf>

2. *Опір матеріалів: Конспект лекцій. / Веревічева М. А. – Харків: УкрДАЗТ, 2014. – 222 с.*

<http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/7009/1/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9.pdf>

3. *Опір матеріалів. Будівельна механіка : конспект лекцій для студентів 2 курсу денної форми навчання спеціальності 191 – Архітектура та містобудування / М. А. Засядько, О. О. Чупринін; Харків. нац. ун-т міськ.госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 115 с*

<https://eprints.kname.edu.ua/57927/1/2020%2075%D0%9B%20%D0%9A%D0%9E%D0%9D%D0%A1%D0%9F%D0%95%D0%9A%D0%A2%20%D0%90%D0%A0%D0%A5%202020%20%D0%A0%D0%95%D0%94%20%D0%92%D0%98%D0%9A%D0%90.pdf>

4. *Опір матеріалів : курс лекцій [для студентів усіх механічних спеціальностей денної і заочної прискорених форм навчання] / Ю. С. Холодняк, О. А. Костіков, Н. В. Чоста. – Краматорськ : ДДМА, 2023. – 259 с.*

http://www.dgma.donetsk.ua/docs/kafedry/opm/metods/1_Kurs_lekciy_opm.pdf

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Назви розділів і тем	Кількість годин				
	Всього	у тому числі			
		Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	СРС
1	2	3	4		5
Тема 1. Вступ	2	1			1
Тема 2. Зовнішні і внутрішні сили	8	2	2		4

Тема 3. Розтяг і стиск	5	2			3
Тема 4. Розрахунки на міцність і жорсткість	8	2	2		4
Тема 5. Основи теорії напруженого і деформованого стану. Теорії міцності	8	2	2		4
Тема 6. Зсув. Кручення	12	3	3		6
Тема 9. Геометричні характеристики плоских перерізів	6	1	2		2
Тема 10. Згин	8	2	2		4
Тема 11. Загальні методи визначення переміщень	8	2	2		4
Тема 12. Статично невизначувані системи	9	2	3		4
Тема 13. Стійкість стиснутих стержнів	9	2	3		4
Тема 14. Складний опір	8	2	2		4
Тема 15. Ударні навантаження	4	1	1		2
Тема 16. Пружні коливання	4	1	1		2
Тема 17. Повторно-змінні навантаження	8	2	2		4
Залік	5				5
Всього годин	105	27	27		51

№	Тема лекційних занять, посилання на літературу
1	Вступ Наука про опір матеріалів. Об'єкти вивчення. Види деформацій стержня. Поняття про деформований стан матеріалу. Основні гіпотези науки про опір матеріалів. [1] с. 9–16
2	Зовнішні і внутрішні сили Класифікація зовнішніх сил. Внутрішні сили. Метод перерізів. Зусилля у поперечному перерізі стрижня. Побудова епюр внутрішніх зусиль. Диференціальні залежності при згині. Контроль правильності побудови епюр. [1] с. 37–62
3	Розтяг і стиск Напруження в перерізі. Напруження і деформації при розтяганні і стисканні. Статично невизначувані конструкції при розтяганні і стисканні. [1] с. 80-82, 83-86, 130-140
4	Розрахунки на міцність і жорсткість при розтягу-стиску Умови міцності і жорсткості. Види розрахунків. Випробування матеріалів на розтягання. Допустимі напруження. Поняття про концентрацію напружень. Розрахунки на міцність і жорсткість при розтягу-стиску. [1] с.87-97, 103-106, 112-114, 115-123

5	<i>Основи теорії напруженого і деформованого стану</i> Напруження в точці. Головні площадки, головні напруження. Види напруженого стану. Лінійний напружений стан. Плоский напружений стан. Пряма і зворотна задача в плоскому напруженому стані. [1] с. 152–161, 164-166 Деформації при об'ємному напруженому стані. Потенціальна енергія деформації. <i>Критерії (теорії) міцності</i> Завдання теорій міцності. Класичні теорії міцності. [1] с. 174-179, 180-187
6	<i>Зсув</i> Напруження і деформації при зсуві. Перевірка міцності при зсуві. Умови міцності на зріз і зминання. Розрахунок зварних з'єднань на зріз. [1] с. 193–205
7	<i>Кручення</i> Напруження і деформації при крученні. Умови міцності і жорсткості. Кручення стержнів некруглого перерізу. Кручення тонкостінних стержнів. Розрахунок гвинтових циліндричних пружин. [1] с. 206–233
8	<i>Геометричні характеристики плоских перерізів</i> Статичні моменти площі. Центр ваги перерізу. Моменти інерції плоских фігур. Моменти інерції складних перерізів. Моменти інерції відносно паралельних осей. [1] с. 17-26
9	Залежність між моментами інерції при повороті координатних осей. Визначення напрямку головних осей. Головні моменти інерції. Радіуси інерції. Моменти опору. Порядок розрахунку. [1] с. 26-29, 33-36
10	<i>Згин</i> Нормальні напруження при плоскому згині. Дотичні напруження при згині. Розрахунок на міцність при згині. Повний розрахунок балок на міцність. Диференціальне рівняння зігнутої осі балки. Визначення переміщень методом інтегрування диференціального рівняння зігнутої осі. [1] с. 237–261, 265-272
11	<i>Загальні методи визначення переміщень</i> Узагальнені сили і переміщення. Робота зовнішніх сил. Робота внутрішніх сил. Принцип можливих переміщень.
12	Метод Мора визначення переміщень. Обчислення інтегралів Мора способом Верещагіна. [1] с. 354–371, 367-377
13	<i>Розв'язок статично невизначуваних задач методом сил</i> Основні поняття та визначення. Метод сил. [1] с. 386–391, 392–404
14	<i>Стійкість стиснутих стержнів</i> Стійка та нестійка пружна рівновага. Формула Ейлера для визначення критичної сили стиснутого стержня. Вплив умов закріплення кінців стержня на значення критичної сили. Втрата стійкості при напруженнях, що перевищують границю пропорційності. Розрахунки на стійкість за допомогою коефіцієнтів зменшення основного допустимого напруження. [1] с. 492–508

15	<i>Складний опір</i> Неплоский і косий згин. Згин з розтяганням (стисканням). Згин з крученням. [1] с. 325–338
16	Згинання з крученням. [1] с. 338–353
17	<i>Ударні навантаження</i> Припущення технічної теорії удару. Коефіцієнт динамічності. Зв'язок між напруженнями, переміщеннями і деформаціями при статичній і ударній дії навантаження. Розрахунок при осьовій дії навантаження, при скручувальному та згинальному ударі. [1] с. 590–599 <i>14 Пружні коливання</i> Класифікація механічних коливань. Власні коливання. Вимушені коливання. Власні коливання з в'язким демпфуванням. Вимушені коливання з в'язким демпфуванням. Розрахунки на міцність і жорсткість при коливаннях. [1] с. 516-538
18	<i>Повторно-змінні навантаження</i> Явище втоми матеріалів. Визначення границі витривалості матеріалу. Вплив конструктивно-технологічних факторів на границю витривалості. Розрахунок на міцність при дії повторно-змінних навантажень. [1] с. 562-589

№	Теми практичних занять
1	<i>Побудова епюр внутрішніх сил</i>
2	<i>Розрахунки на міцність і жорсткість при розтягу-стиску</i>
3	<i>Оцінка міцності при неодноосному напруженому стані</i>
4	<i>Розрахунки на міцність і жорсткість при зсуві</i>
5	<i>Розрахунки на міцність і жорсткість крученні стержнів круглого поперечного перерізу</i>
6	<i>Розрахунки на міцність і жорсткість при зсуві і крученні стержнів некруглого поперечного перерізу, тонкостінних відкритих і замкнених профілів</i>
7	<i>Визначення геометричних характеристик плоских перерізів</i>
8	<i>Розрахунки на міцність при згинанні</i>
9	<i>Визначення переміщень при згинанні методом початкових параметрів</i>
10	<i>Визначення переміщень при згинанні методом Мора</i>
11	<i>Розв'язання статично невизначуваних задач методом сил</i>
12	<i>Розрахунки на стійкість стиснутих стержнів</i>
13	<i>Розрахунки на міцність при неплюсному і косому згині, при згині з розтяганням (стисканням)</i>
14	<i>Розрахунки на міцність при згинанні з крученням</i>
15	<i>Розрахунки на міцність і жорсткість при ударній дії навантаження.</i>
16	<i>Розрахунки на міцність і жорсткість при коливаннях</i>
17	<i>Розрахунки на міцність при повторно-змінних навантаженнях</i>
18	<i>Залік, залікова контрольна робота</i>

6. Самостійна робота студента

№	Види самостійної роботи	Кількість годи
---	-------------------------	-------------------

		<i>Н</i>
1	<i>Підготовка до експрес контролю</i>	14
2	<i>Підготовка до модульної контрольної роботи</i>	6
3	<i>Виконання розрахунково-графічної роботи згідно індивідуального завдання (додаток 1)</i>	28

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять

Відвідування лекцій і практичних занять, а також відсутність на них, не оцінюється. Однак, студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладаються теоретичні положення навчальної дисципліни, здобувачі набувають уміння та досвід їх практичного застосування, у них формуються необхідні загальні та спеціальні компетентності. Крім того на заняттях проводяться контрольні заходи.

Система оцінювання орієнтована на отримання балів за виконання студентами експрес контрольних робіт, модульних контрольних робіт та розрахунково-графічної роботи.

Порушення термінів виконання завдань та заохочувальні і бали

Заохочувальні бали		Штрафні бали	
Критерій	Бали	Критерій	Бали
Усі задачі з РГР виконані у встановлені строки	3	Більше половини задач з РГР виконані з порушенням встановлених строків	2
Усі експрес-контрольні роботи виконані з позитивною оцінкою і більше половини з них з оцінкою 2 бали	2	Більше ніж за половину експрес-контрольних робіт не отримано позитивної оцінки	2

Політика дедлайнів та перескладань

Модульна контрольна робота, експрес контрольна робота, яка подається на перевірку з порушенням терміну виконання не оцінюються. Роботи не написані або не подані на перевірку або подані на перевірку з порушенням терміну виконання або за якими отримана незадовільна оцінка не переписуються.

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 «Прикладна механіка. Частина 2. Опір матеріалів» не передбачає її викладання іноземною мовою.

Інклюзивне навчання

Навчальна дисципліна «Прикладна механіка. Частина 2. Опір матеріалів» 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: – виконання експрес-контрольних робіт, виконання модульних контрольних робіт, виконання задач розрахункової роботи згідно графіка.

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

Розрахунково-графічна робота (додаток 1)

Семестровий контроль: залік.

Види контролю та рейтингові бали за кожен елемент контролю:

№ з/п	Контрольний захід	Бали	Кіл-ть	Всього
1	<i>Експрес-контрольна робота</i>	2	14	28
2	<i>Модульна контрольна робота ч.1 (МКР1)</i>	12	1	12
3	<i>Модульна контрольна робота ч.2 (МКР2)</i>	18	1	18
4	<i>Розрахунково-графічна робота</i>	42	1	42
	<i>ВСЬОГО:</i>			100

Результати кожного виду контролю відображаються у електронному кампусі КПІ.

Поточний контроль, оцінювання дистанційного навчання

1. Експрес-контрольна робота

Експрес-контрольна робота	Бали
Відповідь правильна на 8 – 10 питань	2
Відповідь правильна на 6 – 7 питань	1
Відповідь правильна менше ніж на 6 питань або робота не надана на перевірку у встановлений час	0

2. Модульна контрольна робота (проводиться двома окремими частинами по 45 хв.)

Модульна контрольна робота	Бали
МКР1 (3 задачі)	
Для кожної із трьох задач:	

Відповідь правильна (не менше 90% потрібної інформації)	4
Несуттєві помилки у відповіді (не менше 75% потрібної інформації)	3
Є недоліки у відповіді та певні помилки (не менше 60% потрібної інформації)	2
Відповідь відсутня або містить менше 60% потрібної інформації	0
МКР2 (3 задачі)	
<i>Для кожної із трьох задач:</i>	
Відповідь правильна (не менше 90% потрібної інформації)	6
Несуттєві помилки у відповіді (не менше 75% потрібної інформації)	5
Є недоліки у відповіді та певні помилки (не менше 60% потрібної інформації)	4
Відповідь відсутня або містить менше 60% потрібної інформації	0

Оцінювання виконання розрахунково-графічної роботи

Характеристика	Критерій	Кількість балів
Дотримання встановленого графіка виконання розрахунково-графічної роботи	1 бал за кожну вчасно виконану задачу	0 - 1
Якість оформлення пояснювальної записки (для кожної задачі)	Відповідність вимогам щодо оформлення, встановленим у завданні на виконання розрахункової роботи	1 - 2
	Суттєва невідповідність оформлення задачі встановленим вимогам (незадовільне виконання задачі)	0
Правильність розрахунків (для кожної задачі)	Прийняті методи розрахунку обґрунтовані і правильно застосовані. Розрахунок містить не менше 60% необхідної правильної інформації	2 - 3
	Розрахунок відсутній або містить менше 60% необхідної правильної інформації (незадовільне виконання задачі)	0

Викладач має право ставити додаткові запитання щодо виконання задач розрахункової роботи для більш об'єктивного оцінювання.

Календарний контроль

провадиться двічі на семестр на 7 і 13 навчальних тижнях як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу. Умовою отримання позитивної оцінки з календарного контролю є значення поточного рейтингу студента не менше 50 % від максимально можливого на час проведення такого контролю.

Семестровий контроль: залік

Умови допуску до заліку: сума рейтингових балів, отриманих здобувачем за результатами заходів поточного контролю становить 30 і більше балів а також має позитивні оцінки за якість оформлення пояснювальної записки та за правильність розрахунків щодо усіх задач розрахунково-графічної роботи.

Здобувач, який виконав умови допуску до заліку і має загальний поточний рейтинг не менше 60 балів отримує залік «автоматом». Рейтингова оцінка (сума балів) переводиться до залікової оцінки за університетською шкалою.

Здобувач, який виконав умови допуску до заліку і має загальний поточний рейтинг менше 60 балів виконує залікову контрольну роботу.

Якщо здобувач, який має підстави отримати залік «автоматом», хоче підвищити оцінку, він може взяти участь у заліковій контрольній роботі. У цьому разі попередній рейтинг студента з кредитного модуля скасовується.

Залікова контрольна робота	Рейтингові бали
Відповідь правильна 95%–100% потрібної інформації	100-95
Відповідь містить 94-85% потрібної інформації	94-85
Відповідь містить 84-75% потрібної інформації	84-75
Відповідь містить 74-65% потрібної інформації	74-65
Відповідь містить 64-60% потрібної інформації	64-60
Відповідь відсутня або містить менше 60% потрібної	Менше 60

Викладач має право ставити додаткові запитання щодо виконання завдань залікової контрольної роботи для більш об'єктивного оцінювання.

До відомості семестрового контролю заносяться рейтингові бали, отримані здобувачем у семестрі або за результатами виконання залікової контрольної 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)

Перелік питань які виносяться на семестровий контроль:

Наука про опір матеріалів: предмет і задачі, основні гіпотези. Основні види деформацій стержня.
Визначення головних центральних моментів інерції складних симетричних перерізів
Визначення головних центральних моментів інерції складних несиметричних перерізів
Зовнішні і внутрішні сили. Метод перерізів.
Побудова епюр поздовжніх сил.

Побудова епюр крутних моментів.
Побудова епюр поперечних сил і згинальних моментів.
Контроль правильності побудови епюр поперечних сил та згинальних моментів для балок і рам
Розв'язання статично невизначуваних систем при розтяганні-стисканні.
Розв'язання статично невизначуваних систем при розтяганні-стисканні з врахуванням неточностей розмірів елементів.
Розв'язання статично невизначуваних систем при розтяганні-стисканні з врахуванням зміні температури.
Випробування матеріалів на розтяг. Визначення основних механічних характеристик матеріалів.
Розрахунки на міцність при розтяганні й стисканні.
Розрахунки на жорсткість при розтяганні й стисканні.
Напружений стан матеріалу в точці. Види напруженого стану. Пряма і зворотна задачі в плоскому напруженому стані.
Визначення деформацій матеріалу в умовах неодноосного напруженого стану. Узагальнений закон Гука.
Оцінка міцності матеріалу в умовах неодноосного напруженого стану.
Розрахунки на міцність при зсуві.
Розрахунки на міцність при крученні стержнів круглого поперечного перерізу.
Розрахунки на міцність при крученні стержнів некруглого поперечного перерізу.
Розрахунки на жорсткість при крученні стержнів круглого поперечного перерізу.
Розрахунки на міцність гвинтових циліндричних пружин.
Розрахунки на жорсткість гвинтових циліндричних пружин.
Розрахунки на жорсткість при згинанні.
Розрахунки на міцність зварних з'єднань.
Розрахунки на міцність гвинтових циліндричних пружин.
Розрахунок статично невизначуваних систем. Канонічні рівняння методу сил.
Розрахунки на міцність при плоскому згині.
Визначення переміщень балки інтегруванням диференційного рівняння її зігнутої осі.
Загальні теореми про пружні системи.
Визначення переміщень методом Мора.
Обчислення інтегралів Мора способом Верещагіна.
Розрахунки на міцність при складному опорі.
Розрахунок на стійкість стиснутих стержнів.
Врахування концентрації напружень при розрахунках на міцність.
Розрахунок на міцність при ударному навантаженні.
Розрахунок на жорсткість при ударному навантаженні.
Врахування сил інерції при розрахунках на міцність і жорсткість.
Розрахунки на міцність при косому згинанні
Розрахунки на міцність при складному згинанні
Розрахунки на міцність при згинанні з розтяганням
Розрахунки на міцність при позацентровому розтягу-стиску
Розрахунки на міцність при згині з крученням стержнів круглого поперечного перерізу
Розрахунки на міцність при згині з крученням стержнів некруглого поперечного перерізу
Розрахунки на жорсткість при косому згинанні
Розрахунки на жорсткість при складному згинанні
Розрахунки на жорсткість при згинанні з розтяганням
Розрахунки на жорсткість при згині з крученням стержнів круглого поперечного перерізу
Розрахунки на жорсткість при згині з крученням стержнів некруглого поперечного перерізу
Розрахунки на міцність при дії повторно-змінного навантаження.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Склад доцент кафедри ДММ та ОМ, к.т.н. Онищенко Євген Євгенович

Ухвалено кафедрою динаміки і міцності машин та опору матеріалів,
(Протокол № 15 від 26.06.2025 р.)

Погоджено Методичною комісією Навчально-наукового механіко-машинобудівного інституту
(протокол № 11 від 27.06.2025 р.)

ЗАВДАННЯ

на виконання розрахунково-графічної роботи з навчальної дисципліни

Прикладна механіка. Частина 2. Опір матеріалів

здобувач вищої освіти: _____

академічна група: ГС-31

шифр варіанту: ____ (перша цифра – номер розрахункової схеми; друга цифра – рядок даних)

Задачі і графік виконання розрахункової роботи

	Назва етапу роботи	Термін виконання
1	Отримання завдання	
2	Задача 2.1 «Розрахунок на міцність стержня при розтягу-стиску» [1], с.35	
3	Задача 2.3 «Розрахунок на міцність шарнірно-стержневої системи при розтягу-стиску» [1], с.40	
4	Задача 2.5 «Розрахунок на міцність статично невизначуваної стержневої системи при розтягу-стиску» [1], с.52	
5	Задача 4.1 «Розрахунок зварних з'єднань» [1], с.105	
6	Задача 4.5 «Розрахунок валу на кручення» [1], с.118	
7	Задача 5.2 «Розрахунок на міцність шарнірно-опертих балок» [1], с.160	
8	Задача 7Б «Проектувальний розрахунок на стійкість стиснутих стержнів» [2], с.86	
9	Подання розрахункової роботи на перевірку	

Умови задач див.:

[1] 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>

[2] 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>

Завдання і шифр варіанту отримав, з порядком вибору індивідуального варіанту завдання, вимогами щодо оформлення і подання розрахунково-графічної роботи на перевірку та графіком її виконання ознайомлений

Дата: 06.02.2025

Прізвище, ініціали_____
Підпис:

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 РОБОТИ І ПОДАННЯ НА ПЕРЕВІРКУ

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

Зразок оформлення титульної сторінки наведено нижче.

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 → наближений 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 $N = 320 \text{ кН}$; $l = 0,8 \text{ м}$; $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$; $F = 19 \text{ см}^2$):

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 eonisbox@gmail.com одним файлом у форматі .doc, .docx або .pdf.

Позитивні оцінки за якість оформлення та за правильність розрахунків щодо усіх задач розрахунково-графічної роботи і подання задач на перевірку у встановлений графіком термін є необхідною умовою допуску до заліку.