



Технічна механіка. Частина 1. Опір матеріалів

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	14 Електрична інженерія
Спеціальність	144 Теплоенергетика
Освітня програма	Теплоенергетика та теплоенергетичні установки електростанцій
Статус дисципліни	ОБОВ'ЯЗКОВА (нормативна)
Форма навчання	очна(денна)
Рік підготовки, семестр	2-й курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	120 годин / 4 кредитів (лекції 36 год.; практично-лабораторні 18 год; самостійна робота 66 год.)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	Екзамен
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua/Schedules/ScheduleGroupSelection.aspx
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	к.т.н., доцент Тимошенко Олександр Вікторович, (097) 451 63 84; timosaha@ukr.net ; к.т.н., доцент Трубачев Сергій Іванович, (068) 862 85 37; strubachev@i.ua к.т.н., Коваль Віктор Вікторович, (095) 4255399; department_5@ukr.net
Розміщення курсу	https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&show&irid=141974

Програма навчальної дисципліни

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

Мета дисципліни.

Умови науково-технічного прогресу вимагають від бакалаврів, теплоенергетичних спеціальностей знання основ механіки деформованого твердого тіла, методів постановки та розв'язку задач міцності, надійності та довговічності, які виникають в процесі експлуатації теплоенергетичного обладнання. Основою наукової бази, яка дозволяє вирішити питання, що пов'язані з міцністю, надійністю та довговічністю є дисципліна Технічна механіка. Частина 1. Опір матеріалів.

Мета дисципліни - опанувати основні методи постановки та розв'язку задач міцності, надійності та довговічності, як основи проектувального та перевірконого розрахунків конструкцій теплоенергетичного обладнання; виявлення вимог до якості деталей машин; аналіз напружено-деформованого стану та розрахунки на міцність і жорсткість при простих деформаціях, при складному опорі; розрахунки статично невизначених систем; стійкість стиснених стержнів; розрахунки тонкостінних оболонок та труб; розрахунки на міцність з урахуванням сил інерції; розрахунок напружено-деформованого стану елементів конструкцій під дією вібраційних та ударних навантажень; розрахунки елементів конструкцій з урахуванням температурних навантажень. Дисципліна спрямована на формування таких компетентностей здобувачів вищої освіти, що створюють можливості для їх всебічного професійного, інтелектуального, соціального та

творчого розвитку з урахуванням нових реалій і викликів сьогодення для здійснення інженерної, інноваційної діяльності в теплоенергетичній галузі промисловості.

Відповідно до освітньо-професійної програми першого (бакалаврського)

рівня вищої освіти за спеціальністю 144 Теплоенергетика

Загальні компетентності

ЗКЗ Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Фахові компетентності

ФК 2. Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем.

Програмні результати навчання

ПРН 2. Знати і розуміти інженерні науки, що лежать в основі спеціальності «Теплоенергетика» відповідної спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки у сфері теплоенергетики.

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

Дисципліна «Технічна механіка. Частина 1. Опір матеріалів » (код ПО 1.1) є базова загально інженерна дисципліна. За структурно-логічною схемою програми підготовки бакалавра з теплоенергетики навчальна дисципліна «Технічна механіка. Частина 1. Опір матеріалів» ґрунтується на таких дисциплінах, як «Вища математика» (код ЗО 1), «Фізика» (код ЗО 2, «Теоретична механіка» (код ЗО 9), «Матеріалознавство та технологія матеріалів» (код ЗО 5)

Дисципліна «Опір матеріалів » (код ПО 1.1) необхідна для вивчення таких дисциплін, як «Котельні установки»(код ПО 3) , «Турбіни теплових та атомних електричних станцій» (код ПО 5), «Теплові та атомні електростанції та установки » (код ПО 7).

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1. Професійно-орієнтоване спрямування курсу для теплоенергетиків. Наука про опір матеріалів, завдання курсу та місце серед загально інженерних дисциплін. Основні поняття.

Тема 1.1 Професійно-орієнтоване спрямування курсу для теплоенергетиків. Задачі опору матеріалів та його місце у підготовці майбутніх фахівців . Основні поняття та термінологія

Тема 1.2 Геометричні характеристики плоских перерізів

Тема 1.3 Зовнішні й внутрішні сили. Метод перерізів

Розділ 2. Розрахунок елементів теплоенергетичного обладнання при розтягу і стиску

Тема 2.1 Стержневі системи, як елементи енергетичного обладнання. Розрахунки на розтяг та стиск. Діаграма розтягу. Механічні властивості матеріалів.

Розділ 3. Основи напружено-деформованого стану твердого тіла

Тема 3.1.Основи теорії напруженого і деформованого стану твердого тіла.

Тема 3.2. Лінійний напружений стан. Плоский напружений стан.

Тема 3.3. Узагальнений закон Гука. Потенціальна енергія деформації. Критерії міцності

Розділ 4. Розрахунки теплоенергетичного обладнання на зсув та кручення

Тема 4.1. Поняття зсуву та зрізу . Розрахунки на міцність болтового , клепаного та зварних з'єднань

Тема 4.2. Кручення. Побудова епюр внутрішніх силових факторів при крученні. Розрахунки на міцність і жорсткість при крученні валів різної форми поперечного перерізу.

Розділ 5. Розрахунок елементів теплоенергетичного обладнання на згинання.

Тема 5.1. Метод перерізів при згинанні. Побудова епюр внутрішніх силових факторів. Диференційні залежності між внутрішніми силовими факторами при згинанні

Тема 5.2. Розрахунки на міцність стержнів при плоскому згинанні.

Розділ 6. Загальні методи визначення переміщень у механічних системах.

Тема 6.1. Диференціальне рівняння зігнутої осі балки

Тема 6.2. Потенціальна енергія деформації у загальному випадку навантаження. Інтеграл Мора

Тема 6.3. Спосіб Верещагіна для визначення переміщень.

Розділ 7. Статично невизначені системи.

Тема 7.1 Розрахунок статично-невизначених систем

Розділ 8 . Розрахунок на міцність тонкостінних резервуарів та посудин під дією внутрішнього та зовнішнього тисків

Тема 9.1. Розрахунки тонкостінних вісесиметричних оболонок .

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, С.І. Трубачев та ін..– К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017.– 191 с. Доступ: <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/19241>
2. *Технічна механіка: Методичні вказівки до курсового проектування для студентів теплоенергетичного факультету.* / Укл.: С.І. Трубачев, Б.О. Яхно, О.В. Калюжний. – К.: ВПІ ВПК «Політехніка», 2015. –80с
<https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&show&irid=141948>
3. *Збірник задач з опору матеріалів: Навч. посіб.* / М.І. Бобир, А.Є. Бабенко, О.О. Боронко, С.І. Трубачев та ін.; За ред. М.І. Бобири. – К.: Вища шк., 2008. – 399 с.: іл.
4. *Заховайко О.П. Збірник конкурсних задач з опору матеріалів [Електронний ресурс]: Навч. посіб.* / О.П. Заховайко, В.А. Колодежний, С.І. Трубачев. – Київ : НТУУ «КПІ», 2011. – 320с. .
<http://ela.kpi.ua/handle/123456789/1007>
5. *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.
6. *Петрик, В. О. Прикладна механіка [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за технічними спеціальностями* / В. О. Петрик, С. І. Трубачев, В. А. Колодежний ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 8,46 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 295 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/47919>

Додаткова література

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, С.І. Трубачев, та інш. – К.: IBK “Видавництво «Політехніка»”, 2010. – 108 с.*
7. *Опір матеріалів. Основи проектування машин та механізмів. Методичні вказівки до виконання курсової роботи та курсового проекту для студентів теплоенергетичного факультету усіх форм навчання/ укл. С.І.Трубачев, Б.О.Яхно - К.: НТУУ «КПІ», 2013,- 44 с.*
<https://campus.kpi.ua/tutor/index.php?mode=mob&show&irid=141974>
8. *Посацький С.А. Опір матеріалів. – Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1973. – 404с*
9. *Пискунов, С. О. Пластини і оболонки. Основи розрахунків на міцність і жорсткість [Електронний ресурс] : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Динаміка і міцність машин» спеціальності 131 Прикладна механіка* / С. О. Пискунов, Є. Є. Онищенко, С. І. Трубачев ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,22 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022.– 117 с.
<https://ela.kpi.ua/handle/123456789/47793>

*) Вказана література знаходиться в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Курс складається з лекцій, практичних і самостійного вивчення студентами окремих питань. На лекційних заняттях основна увага приділяється вивченню теоретичних основ дисципліни. Перед кожною лекцією надається інформація (за темами) на поточне навчальне заняття та рекомендації щодо їх вивчення. Практичні заняття направлені на поглиблення теоретичних знань.

Для успішного засвоєння курсу слід передбачити тісний взаємозв'язок всіх видів занять - лекційних, практичних та самостійної роботи студентів. Теоретичний матеріал, викладений на лекційних заняттях є основою для вирішення інженерних завдань, що виконуються на практичних та під час виконання індивідуальних самостійних завдань. Це дозволяє поглибити знання з кожної теми.

Назви розділів і тем	Кількість годин					
	Разом	Лекції	Практичні	Лаборатор	Інд. заняття	СРС
Розділ 1. Професійно-орієнтоване спрямування курсу для теплоенергетиків. Наука про опір матеріалів, завдання курсу та місце серед загально інженерних дисциплін. Основні поняття.						
Тема 1.1 Професійно-орієнтоване спрямування курсу для теплоенергетиків. Задачі опору матеріалів та його місце у підготовці майбутніх фахівців . Основні поняття та термінологія		2				2
Тема 1.2 Геометричні характеристики плоских перерізів		2	1			4
Тема 1.3 Зовнішні й внутрішні сили. Метод перерізів		2	1			2
Розділ 2. Розрахунок елементів теплоенергетичного обладнання при розтягу і стиску						
Тема 2.1 Стержневі системи, як елементи енергетичного обладнання. Розрахунки на розтяг та стиск. Діаграма розтягу. Механічні властивості матеріалів.		2	1	2		4
Розділ 3. Основи напружено-деформованого стану твердого тіла						
Тема 3.1.Основи теорії напруженого і деформованого стану твердого тіла.		2				4
Тема 3.2. Лінійний напружений стан. Плоский напружений стан.		2				4
Тема 3.3. Узагальнений закон Гука. Потенціальна енергія деформації. Критерії міцності		2				4
Розділ 4. Розрахунки теплоенергетичного обладнання на зсув та кручення						
Тема 4.1. Поняття зсуву та зрізу . Розрахунки на міцність болтового , клепаного та зварних з'єднань		4	1	1		4

Тема 4.2. Кручення. Побудова епюр внутрішніх силових факторів при крученні. Розрахунки на міцність і жорсткість при крученні валів різної форми поперечного перерізу.		2	1	1		6
Розділ 5. Розрахунок елементів теплоенергетичного обладнання на згинання.						
Тема 5.1. Метод перерізів при згинанні. Побудова епюр внутрішніх силових факторів. Диференційні залежності між внутрішніми силовими факторами при згинанні		2	2			4
Тема 5.2. Розрахунки на міцність стержнів при плоскому згинанні.		2				4
Модульна контрольна робота			2			
Розділ 6. Загальні методи визначення переміщень у механічних системах.						
Тема 6.1. Диференціальне рівняння зігнутої осі балки		2				4
Тема 6.2. Потенціальна енергія деформації у загальному випадку навантаження. Інтеграл Мора		2	1			4
Тема 6.3. Спосіб Верещагіна для визначення переміщень.		2	1			6
Розділ 7. Статично невизначені системи.						
Тема 7.1 Розрахунок статично-невизначених систем		2	1			6
Розділ 8 . Розрахунок на міцність тонкостінних резервуарів та посудин під дією внутрішнього та зовнішнього тисків						
Тема 8.1. Розрахунки тонкостінних вісесиметричних оболонок .		4	2			4
Всього годин:		36	18			66

№ з/	Теми лекційних занять	Кількість
1	Лекція 1. Вступна лекція. Професійно-орієнтоване спрямування курсу. Задачі опору матеріалів та його місце у підготовці майбутніх фахівців. Об'єкти вивчення. Основні гіпотези.	2
2	Лекція 2. Геометричні характеристики плоских перерізів. Головні осі та головні моменти. Визначення моментів інерції відносно паралельних осей та при повороті осей координат. Геометричні характеристики складних перерізів.	2
3	Лекція 3. Зовнішні сили та їх класифікація. Внутрішні сили. Метод перерізів. Поняття про напруження та їх зв'язок з силовими факторами. Поняття про деформації.	2
4	Лекція 4. Стержневі системи як елементи обладнання. Побудова епюр внутрішніх поздовжніх сил. Напруження і деформації при розтягу й стиску. Умови міцності і жорсткості. Приклади.	2
5	Лекція 5. Діаграми розтягу та стиску. Механічні характеристики матеріалів.	2
6	Лекція 6. Теорія напруженого стану. Напружений стан в точці. Головні площадки, головні напруження. Приклади.	2
7	Лекція 7. Лінійний та плоский напружений стан. Пряма та обернена задачі в плоскому напруженому стані.	2
8	Лекція 8. Узагальнений закон Гука. Закони Гука при простих видах опору. Потенціальна енергія деформації в загальному випадку навантаження та при	2

	простих видах навантаження.	
9	Лекція 9. Критерії міцності.	2
10	Лекція 10. Зсув. Закон Гука при зсуві. Напруження і деформації при зрізі. Розрахунки на зріз. Розрахунки на міцність болтових, клепаних та зварних з'єднань. Приклади.	2
11	Лекція 11. Кручення стержнів круглого перерізу. Епюри крутних моментів. Напруження і деформації при крученні. Приклади.	2
12	Лекція 12. Кручення стержнів некруглого поперечного перерізу. Кручення тонкостінних стержнів. Приклади.	2
13	Лекція 13. Внутрішні силові фактори при згині балок. Диференціальні залежності при згині. Побудова епюр поперечних сил та згинальних моментів у балках. Приклади. Нормальні напружень при згині. Формула Нав'є. Розрахунок на міцність балок за нормальними напруженнями	2
14	Лекція 14. Визначення переміщень за допомогою диференціального рівняння зігнутої осі балки	2
15	Лекція 15. Енергетичні методи визначення переміщень у стержневих системах. Інтеграл Мора. Приклади.	2
16	Лекція 16. Спосіб Верещагіна. Приклади.	2
17	Лекція 17. Розрахунок статично-невизначених систем. Приклади.	2
18	Лекція 18. Напруження у вісесиметричній оболонці	2

№ з/	Теми практичних занять	Кількість
1	Геометричні характеристики плоских перерізів. Прості та складні перерізи.	2
2	Побудова епюр поздовжніх сил. Розрахунки на міцність стержневих систем при розтягу та стиску. Лабораторна робота	2
3	Розрахунки на міцність болтового, клепаного та зварних з'єднань. Лабораторна робота	2
4	Зсув і кручення. Побудова епюр крутних моментів. Розрахунок на міцність та жорсткість при крученні стержнів різної форми поперечного перерізу. Лабораторна робота	2
5	Побудова епюр поперечних сил та згинальних моментів для балок.	2
6	Модульна контрольна робота	2
7	Визначення переміщень в пружних системах за допомогою інтеграла Мора.	2
8	Розрахунок статично-невизначених балок.	2
9	Визначення напружень у вісесиметричній оболонці	2

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента передбачає підготовку до аудиторних занять, проведення розрахунків за первинними даними, розв'язання задач, заданих на практичних заняттях в якості домашніх завдань, підготовку до модульних контрольних робіт.

З метою вивчення дисципліни під час лекційних та практичних занять необхідно використовувати підручники, посібники, довідники, нормативно-технічні державні стандарти, практикувати навички розв'язування реальних задач. Технічна література представлена на електронному ресурсі, в НТБ КПІ та на кафедрі ДММ та ОМ. Проведення індивідуального консультування відбувається протягом курсу навчання.

Додатковий матеріал, рекомендований для самостійного вивчення в рамках означених тем.

Самостійна робота

№	Назва теми, що виноситься на самостійне опрацювання
1	Роль опору матеріалів, як інженерної науки, у теплоенергетиці. Література: [5]: § 10-11, с. 30-33;
2	Графічне зображення моментів інерції. Поняття про радіус і еліпс інерції. Література: [5]: § 10-11, с. 30-33.
3	Статичні рівняння. Види деформацій. Література: [5]: § 31, с. 100-103.
4	Розрахунки стержневих конструкцій на розтяг та стиск. Література: [5]: § 31-32, с. 100-106
5	Розрахунки ступінчастих стержнів та врахування власної ваги. Література [5]: § 35-36, с. 115-130
6	Закон парності дотичних напружень. Література: [5]: § 40, с. 154-155.
7	Коло напружень. Література: [5]: § 43-44, с. 161-167; [14]: § 7.4, с. 315-320.
8	Деформації при об'ємному напруженому стані. Енергія зміни об'єму та енергія зміни форми Література [5]: § 46, с. 174-177; § 47, с. 177-180.
9	Нові критерії міцності. Література: [5]: § 50, с. 188-193.
10	Чистий зсув. Визначення максимальних напружень при зсуві. Література: [5]: § 52, с. 194-206, § 41-42, с. 155-161, § 45, с. 167-174
11	Розрахунок на міцність та жорсткість валів. Література: [5] § 55, с. 212-216.
12	Концентрація напружень при крученні. Література: [5]: § 59, с. 233-237.
13	Перевірка епюр поперечних сил та згинальних моментів. Література: [5]: § 21, с. 55-62.
14	Раціональна форма перерізу балки. Література: [5]: § 63, с. 257-258.
15	Приклади визначення переміщень інтегруванням диференціального рівняння зігнутої осі балки Література: [5]: § 67, с. 269-276
16	Переміщення, спричинені дією температури. Література: [5]: § 84, с. 371-373.
17	Визначення переміщень в балках змінного поперечного перерізу. Література: [5]: § 86, с. 378-379.
18	Контроль правильності розв'язання статично-невизначених систем Література: [5]: §97 с.418-420.
19	Згинання з розтяганням. Література: [5]: §76 с.332-338
21	Розпірні кільця в оболонках. Розрахунки складених оболонок. Література: [5]: §109 с.467-469, [2]: § 116-120, с. 525-544
22	Вплив умов закріплення на значення критичної сили. Література: [5]: §118 с.497-499
23	Напруження і деформації при згинальному ударі Література: [5]: §140 с .605-611[2]: § 227 с. 706-710

Розрахунково-графічна робота.

Мета розрахунково-графічної роботи - закріпити та поглибити знання набуті студентами при вивченні курсу опанувати методики самостійних розрахунків на міцність і жорсткість елементів теплоенергетичного обладнання з вибором відповідного матеріалу, розрахункової схеми.

Теми розрахунково-графічної роботи

Тема 1. Стержневі конструкції теплоенергетичного обладнання під дією поздовжніх сил. Розрахунок стержневої системи на розтяг та стиск.

Література: [2]: § 20, с. 75-78; [4]: § 25, с. 175-183; [5]: § 31-32, с. 100-106

Тема 2. Розрахунок елементів конструкцій теплоенергетичного обладнання на кручення. Розрахунок вала на кручення.

Література [2]: § 49-50, с. 171-173; [4]: § 26, с. 183-196; [5]: § 55, с. 212-216.

Тема 3. Елементи конструкцій що працюють на згинання. Розрахунок на міцність та жорсткість балок при згинання.

Література: [2]: § 55–59, с. 188-211, § 61, с. 213-214; [4]: § 30-31, с. 244-259; [5]: § 20–22, с. 50-67; [14]: § 4.1, с. 157-166, § 4.6, с. 194-202.

Тема 4. Розрахунок статично невизначених систем методом сил. Розрахунки на міцність статично невизначених систем при розтягу та стиску з урахуванням температурного навантаження. Розрахунки на міцність статично невизначених систем при крученні та при згині.

Література: [2]: § 106-107, с. 327-330; [5]: § 85, с. 373-378; [14]: § 5.4, с. 242-249.

Тема 5. Розрахунок на міцність стержневих систем, як елементів теплоенергетичного обладнання у загальному випадку просторової дії сил (Складний опір).

Література: [5]: §77 с.338-342, §25 с.76-80

Тема 6. Розрахунок на міцність тонкостінних осесиметричних оболонок (резервуарів, посудин).

Література: [5]: §108; с.461-467 [5]: §109 с.467-469, [2]: § 116-120, с. 525-544

Тема 7. Розрахунок на стійкість стиснутих стержнів (стоек).

Література: [5] §117; с.493-496; [5]: §118 с.497-499,[5]: §120; с. 502-507

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять

Відвідування лекцій та практичних занять, а також відсутність на них, не оцінюється. Відвідування всіх видів навчальних занять з дисципліни є для студентів обов'язковим. Однак, студентам рекомендується відвідувати заняття, оскільки на них викладається теоретичний матеріал та розвиваються навички, необхідні для виконання семестрового індивідуального завдання.

Контроль присутності студентів на заняттях здійснюється викладачем на початку заняття з відмічанням присутності в журналі академічної групи, в тому числі і в електронному кампусі КПІ.

Відсутність студента на заняттях може бути тільки в разі поважної причини (хвороба, підтверджена медичною довідкою, або офіційний дозвіл від деканату).

Якщо заняття проводяться в дистанційному режимі, зокрема в мережі ZOOM, студент свою присутність має засвідчити, ввімкнувши мікрофон і камеру на вимогу викладача.

Система оцінювання орієнтована на отримання балів за своєчасність виконання студентам практичних робіт, а також виконання завдань, які здатні розвинути практичні уміння та навички.

Правила поведінки на заняттях

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>.

Правила захисту індивідуальних завдань.

Індивідуальні завдання у вигляді задач після їх виконання здаються викладачу на перевірку. Після підтвердження правильності розв'язку проводиться співбесіда з теоретичних питань за темою завдання та методики розв'язання задачі. За результатами співбесіди викладач проводить бальне оцінювання і робить висновок щодо зарахування чи не зарахування виконаного завдання.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

штрафні: за кожний тиждень запізнення з поданням РГР на перевірку від встановленого терміну оцінка за РГР знижується на 1 бал але в сумі повинно бути не більше 3 балів для кожної задачі;
заохочувальні: за виконання творчих робіт з дисципліни, участь у факультетських та університетських олімпіадах з дисципліни, підготовку студентами рефератів за темами лекцій, виконання завдань із удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни нараховується від 1 до 5 балів. Усього можна отримати 10 заохочувальних балів.

Політика дедлайнів та перескладань

На початку семестру викладач інформує студентів щодо контрольних заходів та термінів їх проведення. Оголошуються графіки виконання індивідуальних завдань, інших видів робіт, та встановлюються граничні терміни їх виконання та здачі. Також оговорюються умови та терміни перескладань в разі негативного результату попередньої спроби.

Політика щодо академічної доброчесності

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>.

Навчання іноземною мовою

Навчальна дисципліна «Опір матеріалів» не передбачає її вивчення англійською мовою.

Інклюзивне навчання

Навчальна дисципліна «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: *опитування за темою заняття*

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

Семестровий контроль: *екзамен*

Умови допуску до семестрового контролю: *мінімально позитивна оцінка за індивідуальне завдання РГР / семестровий рейтинг більше 36 балів.*

Види контролю та бали за кожен елемент контролю:

№ з/п	Контрольний захід	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1	Відповіді на практичних заняттях	4	2	2	4
2	Виконання МКР	8	8	1	8
3	Виконання і захист РГР	42	6	7	42
4	Виконання ЛР	6	2	3	6
5	Екзамен	40	40	1	40
Всього					100

Результати оголошуються кожному студенту окремо у присутності або в дистанційній формі (у Zoom, Telegram або е-поштою).

Поточний контроль: модульна контрольна робота, оцінювання дистанційного навчання

1. Модульна контрольна робота

№ з/п	Модульна контрольна робота	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	Відповідь правильна (не менше 90% потрібної інформації)	90	7	1	7
2.	Несуттєві помилки у відповіді (не менше 75% потрібної інформації)	75	6	1	6
3.	Є недоліки у відповіді та певні помилки (не менше 60% потрібної інформації)	60	5	1	5
4.	Відповідь відсутня або не правильна	0	0	1	0
Максимальна кількість балів					8

2. Відповіді на практичних заняттях

№ з/п	Модульна контрольна робота	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	Відповідь правильна (не менше 90% потрібної інформації)	90	2	2	4
2.	Несуттєві помилки у відповіді (не менше 75% потрібної інформації)	75	1,5	2	3
3.	Є недоліки у відповіді та певні помилки (не менше 60% потрібної інформації)	60	1	2	2
4.	Відповідь відсутня або не правильна	0	0	2	0
Максимальна кількість балів					4

3. Виконання і захист РГР

№ з/п	Модульна контрольна робота	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	Відповідь правильна (не менше 90% потрібної інформації)	90	6	7	42
2.	Несуттєві помилки у відповіді (не менше 75% потрібної інформації)	75	5	7	35

3.	Є недоліки у відповіді та певні помилки (не менше 60% потрібної інформації)	60	4	7	28
4.	Задача РГР виконана вірно	50	3	7	21
5.	Задача РГР виконана не правильно	0	0	7	0
Максимальна кількість балів					42

4. Виконання і захист ЛР

№ з/п	Контрольний захід	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	Відповідь правильна (не менше 90% потрібної інформації)	90	2	3	6
2.	Несуттєві помилки у відповіді (не менше 75% потрібної інформації)	75	1,5	3	4,5
3.	Оформлення протоколу ЛР	50	1	3	3
4.	Помилки при розрахунках протоколу ЛР	40	0	3	0
Всього					6

У разі виявлення академічної не доброчесності 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 процесу³.

Критерій			Перша атестація	Друга атестація
Термін атестації ⁴			8-ий тиждень	14-ий тиждень
Умови отримання атестації	Поточний рейтинг ⁵		≥ 15 балів	≥ 30 балів
	Виконання РГР	Практична робота № 1-3	+	+
		Практична робота №3-7	—	+
	Виконання модульної контрольної роботи	Модульна контрольна робота	—	+
	Опитування	Опитування	+	+
	Виконання лабораторної роботи	Лабораторна робота №1-2	+	+
		Лабораторна робота №3	-	+

На час дії воєнного стану та в умовах тривалої відсутності електроенергії в учасників освітнього процесу припиняється нарахування штрафних балів за порушення здобувачами

вищої освіти термінів виконання поточних завдань з навчальної дисципліни, визначених відповідним силабусом

Семестровий контроль: екзамен

Обов'язкова умова допуску до екзамену/заліку		Критерій
1	Поточний рейтинг	RD $\geq$ 36

Умови допуску до семестрового контролю:

1. Виконання РГР;
2. Виконання ЛР;
3. Позитивний результат першої атестації та другої атестації;
4. Відвідування 60% лекційних занять.

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

Складання екзамену

Необхідною умовою допуску до екзамену є зарахування РГР та виконання заходів поточного контролю не менш ніж 60 % *. На час дії воєнного стану та в умовах тривалої відсутності електроенергії в учасників освітнього процесу необхідною умовою допуску до екзамену є зарахування РГР та виконання заходів поточного контролю не менш ніж 50 % .

Екзаменаційний білет складається з двох теоретичних запитань (по 10 балів кожне) та двох практичних задач (по 10 балів кожна).

1. Критерії оцінювання теоретичного запитання:

№ з/п	Модульна контрольна робота	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	Відповідь правильна (не менше 90% потрібної інформації)	90	9	2	18
2.	Несуттєві помилки у відповіді (не менше 75% потрібної інформації)	75	7,5	2	15
3.	Є недоліки у відповіді та певні помилки (не менше 60% потрібної інформації)	60	6	2	12
4.	Відповідь з суттєвими помилками	20	3	2	6
5.	Відповідь відсутня або не правильна	0	0	2	0
Максимальна кількість балів					20

2. Критерії оцінювання практичної задачі:

№ з/п	Модульна контрольна робота	%	Ваговий бал	Кіл-ть	Всього
1.	Відповідь правильна (не менше 90% потрібної інформації)	90	9	2	18
2.	Несуттєві помилки у відповіді (не менше 75% потрібної інформації)	75	7,5	2	15
3.	Є недоліки у відповіді та певні помилки (не менше 60% потрібної інформації)	60	6	2	12
4.	Відповідь з суттєвими помилками	20	3	2	6
5.	Відповідь відсутня або не правильна	0	0	2	0
Максимальна кількість балів					20

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

ПИТАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ «Опір матеріалів», ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ЕКЗАМЕН

1. Наука про опір матеріалів. Об'єкти вивчення. Основні гіпотези науки про опір матеріалів.
2. Метод перерізів. Внутрішні сили їх визначення
3. Статичні моменти площі. Визначення центру ваги складного перерізу.
4. Визначення моментів інерції простих фігур і складних перерізів.
5. Визначення моментів інерції перерізів відносно паралельних осей.
6. Напруження і деформації при розтягу та стиску.
7. Розрахунок на міцність при розтягу та стиску.
8. Діаграма розтягу. Механічні характеристики матеріалів.
9. Поняття про концентрацію напружень. Допустимі напруження.
10. Напруження в точці. Головні площадки і головні напруження. Закон парності дотичних напружень.
11. Лінійний напружений стан.
12. Плоский напружений стан.
13. Деформації при об'ємному напруженому стану. Узагальнений закон Гука
14. Критерії (теорії) міцності.
15. Зсув. Розрахунки на зріз.
16. Розрахунки зварних з'єднань.
17. Напруження і деформації при крученні. Умови міцності і жорсткості при крученні.
18. Розрахунки на міцність і жорсткість круглих стержнів при крученні.
19. Кручення стержнів некруглого поперечного перерізу.
20. Кручення тонкостінних незамкнених профілів.
21. Кручення тонкостінних замкнених профілів.
22. Визначення нормальних напружень при плоскому згині прямого стержня.
23. Розрахунок балок на міцність при згині.
24. Диференціальне рівняння зігнутої осі балки.
25. Інтеграл Мора.
26. Визначення переміщень і кутів повороту при згині способом Верещагіна.
27. Статично невизначувані системи. Канонічні рівняння методу сил.
28. Складний опір. Складний і косий згин.
29. Згин з крученням стержнів круглого поперечного перерізу.
30. Загальний випадок складного опору.
31. Розрахунок тонкостінних вісесиметричних оболонок. Формула Лапласа.
32. Розрахунок циліндричних та сферичних тонкостінних вісесиметричних оболонок.

33. Розрахунок тонкостінної конічної оболонки.
34. Розрахунок складних тонкостінних оболонок.
35. Стійка та нестійка форми рівноваги. Формула Ейлера.
36. Поняття про втрату стійкості при напруженнях, що перевищують границю пропорційності .
Формула Ясинського.
37. Розрахунок на стійкість за допомогою коефіцієнтів зменшення основного допустимого напруження.
38. Явище удару.
39. Розрахунок при осьовій дії ударного навантаження.
40. Напруження при згинальному ударі.
41. Напруження при скручувальному ударі.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено доцент кафедри ДММ та ОМ, к.т.н., доцент Трубачев С.І.

доцент кафедри ДММ та ОМ, к.т.н., доцент Тимошенко О.В.

Ухвалено кафедрою ДММ та ОМ (протокол № _15_ від __12.06.2024__)

Погоджено Методичною комісією факультету¹ (протокол № _11_ від _28.06.2024__)

¹ Методичною радою університету – для загальноуніверситетських дисциплін.