МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра деталей машин та прикладної механіки

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОПІР МАТЕРІАЛІВ

Освітньо - професійна програма «Будівництво та цивільна інженерія»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія».
Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво».

м. Кропивницький – 2022

ЗМІСТ

1. Загальна інформація.
2. Анотація до дисципліни.
3. Мета і завдання дисципліни (формування загальних фахових компетенцій).
4. Формат дисципліни.
5. Програмні результати навчання.
6. Обсяг дисципліни.
7. Перереквізити.
8. Технічне й програмне забезпечення /обладнання.
9. Політика дисципліни.
10. Навчально-методична карта дисципліни.
11. Система оцінювання та вимоги.
12. Рекомендована література.

1. Загальна інформація

Назва дисципліни:	ОПІР МАТЕРІАЛІВ RESISTANCE OF MATERIAL
Викладач:	Пукалов Віктор Вікторович кандидат технічних наук, доцент
Контактний телефон:	+38 095 880 86 86
E-mail:	pukalovvictor@gmail.com
Посилання на сайт дистанційного навчання	http://bdmb.kntu.kr.ua/DISCIPLINES.html moodle.kntu.kr.ua Distance learning CNTU
Консультації:	Очні консультації: згідно розкладу Понеділок, Середа 13.20 – 14.40 Онлайн консультації: консультації за попередньою домовленістю в робочі дні з 9.00 до 15.30

2. Анотація до дисципліни

Опір матеріалів – дисципліна, яка є обов'язковим компонентом освітньої програми та відноситься до циклу професійної підготовки. Дисципліна вивчає інженерні методи розрахунків на міцність, жорсткість та стійкість.

Знання здобуті студентами при вивченні цієї дисципліни використовуються в подальшому при вивченні таких курсів як "Будівельна механіка", "Металеві конструкції", "Будівельні конструкції".

3. Мета і завдання дисципліни

Метою викладання дисципліни є формування у здобувачів освітнього ступеню бакалавр компетентностей, які полягають у ознайомленні з теоретичними знаннями та практичними навичками з сучасних методик розрахунків на міцність, жорсткість та стійкість за новітніми експериментальними даними про фізико-механічні властивості сучасних конструкційних матеріалів.

В результаті вивчення дисципліни здобувач освіти повинен набути наступні загальні та фахові компетентності:

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності

СК01. Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії.

СК03. Здатність проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди та інженерні мережі (відповідно до спеціалізації), з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

СК11. Здатність визначати та оцінювати навантаження і напружено-деформовані стани ґрунтових основ інженерних споруд.

4. Формат дисципліни

Для денної форми навчання:

Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням електронних презентацій, поєднуючи із практичними роботами.

Формат очний (offline / Face to face)

Для заочної форми навчання:

Під час сесії формат очний (offline / Face to face), у міжсесійний період – дистанційний (online).

5. Результати навчання

Програмні результати навчання дисципліни є наступні:

РН01. Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв’язання складних задач будівництва та цивільної інженерії.

РН06. Застосовувати сучасні інформаційні технології для розв’язання інженерних та управлінських задач будівництва та цивільної інженерії.

РН09. Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, те хніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

РН 15. Визначати та оцінювати навантаження на основи будівель і споруд, аналізувати напружено- деформований стан основ будівель у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій.

6. Обсяг дисципліни

Ознака дисципліни, вид заняття	Кількість годин
Рекомендації щодо семестру вивчення	4 семестр
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія
Кількість кредитів/ годин	5/150
Кількість змістових модулів	2
Нормативна/ вибіркова	нормативна
лекції	42
практичні заняття	14
лабораторні роботи	14
самостійна робота	80

7. Пререквізити

Враховуючи послідовність накопичення знань та інформації, дисципліна вивчається після викладання наступних дисциплін: “Вища математика” “Фізика”, “Теоретична механіка”. Дисциплінами, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну являються «Будівельна механіка», «Будівельні конструкції», «Металеві конструкції».

8.Технічне й програмне забезпечення /обладнання

Обладнання: Ноутбук HP 250 – 1 од; Мультимедійний проектор TLD-XD2000–1 од., екран - 1од;
Уустаткування: балка-консоль прямо-кутного поперечного перерізу для перевірки графо-аналітичного методу визначенняпереміщення методом Верещагіна – 1 од., балка-консоль круглого поперечного перерізу для практичного дослідження теореми Максвела Мора – 1 одиниця; балка на двох опорах для практичного дослідження теореми Максвела Мора – 1 одиниця.

Програмне забезпеченням: Windows 10 – 15 Прикладна програма SOLIDWORKS 2012 – 15
Open Offece (free), PTC Mathcad Express https://www.mathcad.com/en/try-and-buy/mathcad-express-free-download

9. Політика дисципліни

Академічна доброчесність:

Очікується, що студенти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення. Детальніше за посиланням URL : http://www.kntu.kr.ua/doc/Кодекс%20академічної%20доброчесності.pdf

Відвідування занять:

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають лекції і практичні заняття курсу. Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

Поведінка на заняттях:

Недопустимість: запізнень на заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання. При організації освітнього процесу в Центральноукраїнському національному технічному університеті студенти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення навчальних дисциплін вільного вибору; Положення про рубіжний контроль успішності і сесійну атестацію студентів ЦНТУ; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

10. Навчально-методична карта дисципліни

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття)/ формат	Матеріали	Література, інформаційні ресурси	Завдання, години	Вага оцінки	Термін виконання
1	2	3	4	5	6	7	8
Змістовний модуль 1. Простий опір							
Тиж. 1 (за розкладом 2год.)	**Тема 1.** Основні поняття та визначення курсу. Геометричні характеристики плоских поперечних перерізів. Формули перетворення моментів інерції плоского перерізу при зміні координатних вісей.	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 8 – 24 [1], стор. 9 – 28 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 5 год.	2 бал	Самостійна робота до 2 тижня
Тиж1 (за розкладом 2год.)	Визначення геометричних характеристик перерізів	Лабораторна робота/ Face to face	методичні рекомендації	стор. 34 – 61 [11] стор. 16 – 44 [12]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 2 год.	2 бал	Самостійна робота до 2 тижня
Тиж. 2 (за розкладом 2год.)	**Тема 2** Визначення геометричних характеристик перерізів. Формули перетворення при повороті осей. Головні осі. Головні моменти інерції. Формули перетворення моментів інерції при переході до головних осей інерції. Візуальні ознаки головних центральних осей. Моменти опору перерізу.	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 25 – 34 [1], стор. 38 – 42 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 5 год.	2 бал	Самостійна робота до 3 тижня

1	2	3	4	5	6	7	8
Тиж. 2 (за розкладом 2год.)	**Тема 3.** Осьовий розтяг та стиск прямих стержнів. Осьовий розтяг та стиск прямих стержнів. Умови виникнення осьового розтягу та стиску стержня. Особливості застосування методу перерізів при визначенні внутрішніх сил та нормальних напружень. Випадок одночасної дії зовнішніх зосереджених і розподілених сил (власної ваги). Умова міцності при розтягу або стиску.	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 82 – 99 [1], стор. 38 – 42 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 5 год.	2 бал	Самостійна робота до 3 тижня
Тиж. 2 (за розкладом 2год.)	Геометричні характеристики плоских поперечних перерізів	Практичне заняття/ Face to face	методичні рекомендації	стор. 5 – 16 [9] стор. 16 – 32 [15]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 2 год.	2 бал	Самостійна робота до 3 тижня
Тиж. 3 (за розкладом 2год.)	**Тема 4.** Осьовий розтяг та стиск прямих стержнів (частина 2). Поздовжні і поперечні деформації при розтягу або стиску. Закон Гука. Визначення деформацій. Визначення переміщень поперечних перерізів стержнів. Умова жорсткості. Випробування матеріалів на розтяг та стиск. Розрахунок статично невизначених систем при розтягу (стиску).	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 103 – 130 [1], стор. 9 – 28 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 5 год.	2 бал	Самостійна робота до 4 тижня
Тиж.3 (за розкладом 2год.)	Експериментальне визначення механічних характеристик сталі при розтягу	Лабораторна робота/ Face to face	методичні рекомендації	стор. 8 – 19 [13] стор. 7 – 31 [12]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 2 год.	2 бал	Самостійна робота до 4 тижня
Тиж.4 (за розкладом 2год.)	**Тема 5.** Основи теорії напруженого та деформаційного станів. Лінійний напружений стан. Плоский напружений стан. Головні напруження. Екстремальні дотичні напруження. Об'ємний напружений стан. Узагальнений закон Гука. Об'ємна деформація. Потенціальна енергія деформації. Потенціальна енергія формозміни. Теорії міцності.	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 152 – 185 [1], стор. 51 – 64 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 6 год.	2 бал	Самостійна робота до 5 тижня

1	2	3	4	5	6	7	8
Тиж.4 (за розкладом 2год.)	**Тема 6.** Згин (частина 1). Особливості визначення внутрішніх силових факторів при згині та побудова їх епюр. Теорема Журавського. Наслідки з теореми Журавського. Плоский чистий згин. Визначення дотичних напружень при поперечному згині.	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 236 – 258 [1], стор. 65 – 69 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 4 год.	2 бал	Самостійна робота до 5 тижня
Тиж.4 (за розкладом 2год.)	Осьовий розтяг та стиск прямих стержнів	Практичне заняття/ Face to face	методичні рекомендації	стор. 17 – 32 [9]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 2 год.	2 бал	Самостійна робота до 5 тижня
Тиж.5 (за розкладом 2год.)	**Тема 7.** Згин (частина 2). Формула Журавського. Аналіз напруженого стану. Розрахунок балок на міцність. Розрахунок переміщень при гині. Диференціювання рівняння зігнутої вісі. Інтегрування диференційного рівняння зігнутої вісі балки з закріпленим кінцем та на двох опорах. Типи розрахунків балок на жорсткість.	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 258 – 290 [1], стор. 73 – 86 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 4 год.	2 бал	Самостійна робота до 6 тижня
Тиж.5 (за розкладом 2год.)	Експериментальне визначення механічних характеристик ізотропних матеріалів при стиску	Лабораторна робота/ Face to face	методичні рекомендації	стор. 20 – 26 [11]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 2 год.	2 бал	Самостійна робота до 6 тижня
Тиж.6 (за розкладом 2год.)	**Тема 8.** Зсув. Зминання. Чистий зсув. Допустимі напруження при чистому зсуві. Розрахунок на міцність та жорсткість при даному типі навантаження.	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 193 – 205 [1], стор. 87 – 91 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 4 год.	2 бал	Самостійна робота до 7 тижня
Тиж.6 (за розкладом 2год.)	**Тема 9.** Кручення. Напруження і деформації при крученні круглих стержнів. Розрахунок вала на міцність та жорсткість. Напруження на довільних площадках при крученні.	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 206 – 226 [1], стор. 91 – 96 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 4 год.	2 бал	Самостійна робота до 7 тижня
Тиж.6 (за розкладом 2год.)	Згин. Плоский згин	Практичне заняття/ Face to face	методичні рекомендації	стор. 33 – 54 [9]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 2 год.	2 бал	Самостійна робота до 7 тижня
Максимальна кількість балів за змістовим модулем 1							30

Змістовний модуль 2. Складний опір							
Тиж.7 (за розкладом 2год.)	**Тема 10.** Складний опір (частина 1). Види складного опору стержнів. Основні гіпотези та припущення. Складний та косий згин. Правило знаків для моментів. Визначення напружень. Положення сліду силової площини. Положення нейтральної лінії.	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 324 – 332 [1], стор. 96 – 102 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 4 год.	1 бал	Самостійна робота до 8 тижня
Тиж.7 (за розкладом 2год.)	Експериментальне визначення механічних характеристик анізотропних матеріалів при стиску	Лабораторна робота/ Face to face	методичні рекомендації	стор. 27 – 33 [11] стор. 7 – 15 [15]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 2 год.	2 бал	Самостійна робота до 8 тижня
Тиж.8 (за розкладом 2год.)	**Тема 11.** Складний опір (частина 2). Визначення небезпечних точок. Складний згин з розтягом (стиском) прямого бруса. Позацентровий розтяг (стиск) прямого бруса. Згин з крученням. Аналіз напруженого стану. Умова міцності.	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 332 – 352 [1], стор. 102 – 108 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 4 год.	1 бал	Самостійна робота до 9 тижня
Тиж.8 (за розкладом 2год.)	**Тема 12.** Загальні методи визначення переміщень (частина 1). Узагальнені сили і переміщення. Робота зовнішньої сили. Теорема Клапейрона для однієї сили. Теорема про взаємність робіт (теорема Бетті). Теорема про взаємність переміщень (теорема Максвелла).	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 353 – 366 [1], стор. 109 – 118 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 4 год.	1 бал	Самостійна робота до 9 тижня
Тиж.8 (за розкладом 2год.)	Складний опір. Складний та косий згин	Практичне заняття/ Face to face	методичні рекомендації	стор. 5 – 29 [10] стор. 7 – 14 [12]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 6 год.	2 бал	Самостійна робота до 9 тижня
Тиж.9 (за розкладом 2год.)	**Тема 13.** Загальні методи визначення переміщень (частина 2). Теорема Кастельяно. Теорема Лагранжа. Потенціальна енергія при згині. Теорема Максвелла – Мора. Правило Верещагіна. Правило Сімпсона. Особливості перемноження епюр.	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 366 – 385 [1], стор. 115 – 125 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 4 год.	1 бал	Самостійна робота до 10 тижня

1	2	3	4	5	6	7	8
Тиж.9 (за розкладом 2год.)	Експериментальне дослідження косого згину прямої консольної балки	Лабораторна робота/ Face to face	методичні рекомендації	стор. 8 – 21 [11] стор. 7 – 23 [12]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 2 год.	2 бал	Самостійна робота до 10 тижня
Тиж.10 (за розкладом 2год.)	**Тема 14.** Статично невизначені системи. Метод сил для розрахунку статичної невизначеності. Поняття про статичну невизначеність. Метод сил. Канонічні рівняння методу сил.	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 386 – 420 [1], стор. 126 – 130 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 6 год.	2 бал	Самостійна робота до 11 тижня
Тиж.10 (за розкладом 2год.)	**Тема 15.** Стійкість стиснутих стержнів (частина 1). Основні поняття та означення. Формула Ейлера для визначення критичної сили стиснутого стержня. Коефіцієнт зведення довжини. Особливості розрахунків на стійкість стиснутих стержнів.	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 491 – 501 [1], стор. 131 – 136 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 3 год.	1 бал	Самостійна робота до 11 тижня
Тиж.10 (за розкладом 2год.)	Загальні методи визначення переміщень. Статично визначені системи. Рами.	Практичне заняття/ Face to face	методичні рекомендації	стор. 35 – 37 [10] стор. 6 – 22 [11] стор. 5 – 32 [14]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 2 год.	2 бал	Самостійна робота до 11 тижня
Тиж.11 (за розкладом 2год.)	**Тема 16.** Стійкість стиснутих стержнів (частина 2). Розрахунки на стійкість за допомогою коефіцієнтів зменшення основного допустимого напруження. Умова стійкості. Три типи задач в розрахунках на стійкість. Раціональні форми перерізів. Добір матеріалів і раціональних форм поперечних перерізів для стиснутих стержнів.	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 502 – 514 [1], стор. 140 – 142 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 3 год.	1 бал	Самостійна робота до 12 тижня
Тиж.11 (за розкладом 2год.)	Перевірка методу Мора та способу Верещагіна	Лабораторна робота/ Face to face	методичні рекомендації	стор. 35 – 53 [12]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 2 год.	2 бал	Самостійна робота до 12 тижня

1	2	3	4	5	6	7	8
Тиж.12 (за розкладом 2год.)	**Тема 17.** Динамічні навантаження. Розрахунок тросу вантажопідйомного механізму. Розрахунок кільця, що обертається зі сталою кутовою швидкістю (обід маховика).	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 452 – 459 [1], стор. 142 – 145 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 4 год.	2 бал	Самостійна робота до 13 тижня
Тиж.12 (за розкладом 2год.)	**Тема 18.** Напруження і деформації при ударі (частина 1). Удар стержня по жорсткій плиті. Особливості механічних властивостей матеріалу при даному типі навантаження. Особливості розрахунків на міцність та жорсткість.	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 590 – 603 [1], стор. 146 – 150 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 2 год.	1 бал	Самостійна робота до 13 тижня
Тиж.12 (за розкладом 2год.)	Статично невизначені системи. Метод сил.	Практичне заняття/ Face to face	методичні рекомендації	стор. 42 – 45 [10]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 2 год.	2 бал	Самостійна робота до 13 тижня
Тиж.13 (за розкладом 2год.)	**Тема 19.** Напруження і деформації при ударі (частина 2). Напруження при скручувальному ударі. Механічні властивості матеріалу при ударі та розрахунок на міцність та жорсткість при даному типі навантаження.	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 603 – 613 [1], стор. 150 – 152 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 2 год.	1бал	Самостійна робота до 14 тижня
Тиж.13 (за розкладом 2год.)	Дослідження стійкості стального стержня при осьовому стиску	Лабораторна робота/ Face to face	методичні рекомендації	стор. 61 – 75 [17]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 2 год.	2 бал	Самостійна робота до 14 тижня
Тиж.14 (за розкладом 2год.)	**Тема 20.** Опір матеріалів дії повторно-змінних напружень (частина 1). Явище втомленості матеріалів. Сучасні уявлення про механізм руйнування від втомленості. Типи циклів, їх характеристики. Методи визначення границі витривалості. Діаграма втомленості (крива Веллера).	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 562 – 571 [1], стор 153 – 158 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 2 год.	1 бал	Самостійна робота до 15 тижня

1	2	3	4	5	6	7	8
Тиж.14 (за розкладом 2год.)	**Тема 21.** Опір матеріалів дії повторно-змінних напружень (частина 2). Діаграма граничних напружень (діаграма Сміта). Вплив конструктивно-технологічних факторів на границю витривалості. Діаграма втомної міцності (діаграма Хейя). Основні фактори, які впливають на границю витривалості.	Лекція/ Face to face	конспект лекцій	стор. 571 – 590 [1], стор 158 – 162 [2]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 2 год.	1 бал	Самостійна робота до 15 тижня
Тиж.14 (за розкладом 2год.)	Стійкість стиснутих стержнів. Напруження і деформації при ударі	Практичне заняття/ Face to face	методичні рекомендації	стор. 54 – 69 [10]	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал, 2 год.	2 бал	Самостійна робота до 15 тижня
Максимальна кількість балів за змістовим модулем 2							30

11. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Форма підсумкового контролю: екзамен.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни «Опір матеріалів» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 60 балів, і рейтингу з атестації (екзамен) – 40 балів.

Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни "Опір матеріалів"

Поточне тестування та самостійна робота																																екзамен	сума
Змістовий модуль 1															Змістовий модуль 2																			
Т1		Т2			Т3		Т4			Т5		Т6			Т7		Т8			Т9		Т10			Т11		Т12			Т13		Т14				
Л	л	Л	Л	п	Л	л	Л	Л	п	Л	л	Л	Л	п	Л	л	Л	Л	п	Л	л	Л	Л	п	Л	л	Л	Л	п	Л	л	Л	Л	п	40	100
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	1	2		

Примітка: Т1, Т2,..,Т14 – теми програми, Л – теоретичні (лекційні) заняття, л – лабораторні роботи, п – практичні заняття

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінювання. Еквівалент оцінки в балах для кожної окремої теми може бути різний, загальну суму балів за тему визначено в навчально-методичній карті. Розподіл балів між видами занять (лекції, практичні заняття, самостійна робота) можливий шляхом спільного прийняття рішення викладача і студентів на першому занятті.

Оцінку «відмінно» (90 – 100 балів, A) заслуговує студент, який:

– всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом; – вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;

– засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;

– засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;

– вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;

– самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.

Оцінку "добре" (82 – 89 балів, B) – заслуговує студент, який:

– повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;

– має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;

– під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу.

Оцінку «добре» (74 – 81 бал, C) заслуговує студент, який:

– в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;

– вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;

– опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою.

Оцінку "задовільно" (64 – 73 бали, D) – заслуговує студент, який:

– знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;

– виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;

– ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;

– допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

Оцінку "задовільно" (60 – 63 бали, E) – заслуговує студент, який:

– володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

Оцінка "незадовільно" (35 – 59 балів, FX) – виставляється студенту, який:

– виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

Оцінку "незадовільно" (35 балів, F) – виставляється студенту, який:

– володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;

– допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;

– не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

12. Рекомендована література

Базова

1. Писаренко Г.С. та ін. Опір матеріалів :Підручник /Г.С. Писаренко, О.Л.Квітка, Е.С. Уманський; За ред. Г.С.Писаренко. – К.: Вища шк., 1993. – 655 с.
2. Електронні матеріали до самостійної теоретичної підготовки з опору матеріалів для студентів денної та дистанційної форм навчання/ Укл.: В.В. Пукалов. Кіровоград: КНТУ, 2014 – 160 с.
4. Філімоніхін Г.Б., Чайковський О.Б. Розрахунок стержнів на міцність, жорсткість і стійкість при статичному навантаженні: Навч. посібник. – К.: ІСІДО, 1993. – 211 с.
5. Філімоніхін Г.Б.,Чайковський О.Б., Пукалов В.В. Проектні розрахунки на ПЕОМ в опорі матеріалів: Навч. посібн. – Кіровоград: ПП "Код", 2002. –55 с.: 14 іл.
6. Філімоніхін Г.Б., Чайковський О.Б., Пукалов В.В. Використання ПЕОМ в курсі опору матеріалів. Навч. посібн. – Кіровоград: ПП “Код”, 2002. – 83 с.: 24 іл.
7. Будівельна механіка : метод. вказ. до вивч. теми "Визначення переміщень в статично визначених рамах в LIRA SC" для бакалаврів спец. 8.06010101 – “Промислове і цивільне будівництво” / [уклад. : Г. Д. Портнов, В. В. Пукалов]. – Кропивницький : ЦНТУ, 2017. 34 с. http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/7762
8. Визначення механічних характеристик сталі при розтягу. Визначення механічних характеристик ізотропних матеріалів при стиску : метод. вказ. та звіти до лаб. робіт №1 та №2 з опору матеріалів/ [уклад. В. В. Пукалов] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. – Кропивницький : ЦНТУ, 2019. – 31 с. http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/8949
9. Методичні вказівки до лабораторних робіт з опору матеріалів. Частина 1. – /О.Б. Чайковський, Г.Б. Філімоніхін, В.В. Пукалов, – Кіровоград: КНТУ. 2005. – 76 с.
10. Будівельна механіка : метод. вказ. до вивч. теми "Визначення переміщень в статично визначених рамах в ПК SCAD" для бакалаврів спец. 8.06010101 – “Промислове і цивільне будівництво” / [уклад. Г. Д. Портнов, В. В. Пукалов]. – Кропивницький : ЦНТУ, 2017. – 33 с. http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/7760
11. Визначення механічних характеристик анізотропних матеріалів при стиску. Визначення геометричних характеристик перерізів : метод. вказ. і журнали до лаб. роб. № 3 та № 4 з опору матеріалів/ [уклад. В. В. Пукалов] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. – Кропивницький : ЦНТУ, 2019. – 45 с. http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/8950
12. Дослідження косого згину прямої консольної балки : метод. вказ. та звіт до лаб. роб. № 11 для студ. техн.та буд. спец./ [уклад. В. В. Пукалов] ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. – Кропивницький : ЦНТУ, 2019. – 23 с. http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/8951

13. Методичні вказівки і журнали до лабораторних робіт з опору матеріалів. Частина 2. – /О.Б. Чайковський, Г.Б. Філімоніхін, В.В. Пукалов, – Кіровоград: КНТУ. 2002. – 79 с.

Допоміжна

13. Деталі машин. Курсове проектування. Частина 1 : навч. посіб./ Ю. А. Невдаха, В. В. Пирогов, А. Ю. Невдаха, В. В. Пукалов. – Кропивницький : Лисенко В.Ф., 2018. - 252 с.
http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/8371
14. Будівельна механіка: метод.і вказ. до виконання розрахунково-проектувального завд. РПЗ №4 "Визначення переміщень в статично визначених рамах" для бакалаврів спец. 8.06010101 – “Промислове і цивільне будівництво”/ [уклад. Г. Д. Портнов, В. В. Пукалов]. – Кропивницький : ЦНТУ, 2017. – 45 с.
http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/7758
15. Вплив форми кованого однорогого гака на його ефективність/ Г. Д. Портнов, А.А. Тихий, В.В. Дарієнко, В.В. Пукалов// Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки. Вип. 4(35): Зб. наук. праць за загальною редакцією М.І. Черновола. – Кропивницький: ЦНТУ, 2021. С. 127 – 133. https://doi.org/10.32515/2664-262X.2021.4(35).127-133
16. Підвищення ефективності конструкції кованого дворогого гака/ Г.Д. Портнов, А.А. Тихий, В.В. Дарієнко, В.В. Пукалов// Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки. 2022. . Вип. 5(36)_I. с.86-97. Категорія Б. http://mapiea.kntu.kr.ua/pdf/5(36)_I/5(36)_I_2022.pdf

Інформаційні ресурси

1. http://nbuv.gov.ua
2. http://moodle.kntu.kr.ua/my/
3. http://dspace.kntu.kr.ua/
4. https://www.mathcad.com/
5. https://excel-load.com/