ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ «УНІВЕРСИТЕТ КОРОЛЯ ДАНИЛА»

Циклова комісія з архітектури, будівництва та дизайну

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор Фахового коледжу
ЗВО «Університет Короля Данила»
_____ Володимир ЯСЛИК

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ОПІР МАТЕРІАЛІВ»

Галузь знань 19 Архітектури та будівництва / G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія / G 19 Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна програма «Будівництво та цивільна інженерія»

Освітньо-професійний ступінь – *фаховий молодший бакалавр.*
Статус дисципліни – *обов'язкова*
Мова викладання, навчання та оцінювання – *українська.*

Івано-Франківськ, 2026

Розробник:
СОРОКА Назарій-Андрій Юрійович – спеціаліст, доктор філософії зі спеціальності “Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка”, викладач циклової комісії з архітектури, будівництва та дизайну Фахового коледжу ЗВО «Університет Короля Данила»

Розглянуто та схвалено на засіданні циклової комісії
з архітектури, будівництва та дизайну
протокол № 1 від «26» серпня 2026 р.
Голова циклової комісії **Катерина Гусар**

Схвалено методичною радою
Фахового коледжу
ЗВО «Університет Короля Данила»
Протокол № 1 від «27» серпня 2026 р.
Голова методичної ради **Олег КЛІЩ**

ВСТУП

Опір матеріалів – фундаментальна науково-технічна дисципліна, яка є невід'ємною частиною підготовки інженерів різних спеціальностей. Для майбутніх фахівців, які навчаються за програмою молодшого спеціаліста, вивчення цього предмета **має на меті**:

1) ознайомити студентів з основними поняттями та закономірностями механіки деформівного твердого тіла;

2) вивчити методи розрахунку конструкцій на міцність, жорсткість, стійкість;

3) розвинути вміння аналізувати поведінку матеріалів під дією різних видів навантажень;

4) сприяти творчій самореалізації особистості студента, його розумінню наукової картини світу;

5) сформувати в студента “зелений” спосіб мислення, зокрема щодо використання в проєктних задачах більш екологічних матеріалів та елементів, що знижують або не лишають вуглецевий слід;

6) надати студенту чітку й зрозумілу інформацію про те, що його очікує під час роботи інженером-проєктувальником: які вимоги висуватимуться до нього в контексті опору матеріалів, яка схема взаємодії можлива з архітектором та іншими колегами, тощо.

Предметом навчальної дисципліни “Опір матеріалів” є методи і способи розрахунку будівельних конструкцій.

Вивчення опору матеріалів спрямоване на вирішення наступних практичних **завдань**:

1) навчити студентів застосовувати отримані знання для розв'язання інженерних задач на практиці;

2) розвинути вміння обирати матеріали та конструктивні елементи з урахуванням їхнього призначення, умов роботи, навантажень та інших факторів;

3) ознайомити студентів з основними методами розрахунку в галузі опору матеріалів;

4) розвинути вміння самостійно здійснювати пошук, опрацьовувати та систематизувати науково-технічну інформацію, оцінювати її достовірність;

5) навчити студентів вільно орієнтуватися і приймати зважені рішення у проблемних ситуаціях, пов’язаних з майбутньою професією;

6) надати інформацію про відповідальність інженерних рішень, пов’язаних з безпекою життя і здоров’я людей та інших істот, для яких ми проєктуємо будівельні об’єкти.

У результаті вивчення дисципліни “опір матеріалів”, студенти повинні **знати**:

1) відмінності між абсолютно твердими та твердими тілами, що деформуються;

2) що таке сила, момент, напруження, деформація;
3) як користуватися готовими формулами для розрахунку балок;
4) в чому суть розподілених та зосереджених навантажень;
5) основні види деформацій (розтяг, стиск, згин, кручення);
6) основні геометричні характеристики поперечного перерізу балки;
7) основні види перевірок конструкцій, тощо.

У результаті вивчення дисципліни "опір матеріалів", студенти повинні **уміти**:

1) знаходити опорні реакції в статично визначеній механічній системі (балці, фермі);
2) будувати епюри внутрішніх зусиль в перерізах балки;
3) знаходити максимальні значення поздовжньої сили, поперечної сили, згинального моменту на епюрах;
4) обчислювати площу, положення центру ваги, моменти інерції та інші геометричні характеристики плоского перерізу;
5) сформувати розрахункову схему конструкції;
6) виконати перевірку міцності, стійкості, жорсткості балки.

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

		Денна форма	**Заочна форма**
Курс		**3**	**3**
Семестр		**6**	**6**
Кількість кредитів ECTS (год.)		**4 (120)**	**4 (120)**
Аудиторні навчальні заняття, год.	лекції	**28**	**6**
	практичні	**28**	**6**
Самостійна робота, год.		**34**	**78**
Підсумковий контроль, год.		**30**	**30**
Форма підсумкового контролю		**екзамен**	**екзамен**

СТРУКТУРНО–ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Пререквізити	**Постреквізити**
Вища математика	Будівельна механіка

ЗАГАЛЬНІ ТА СПЕЦІАЛЬНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ

яких набувають студенти внаслідок вивчення навчальної дисципліни «Опір матеріалів» згідно з освітньо-професійною програмою «Будівництво та цивільна інженерія»

Результати навчання	Код та назва компетентності
РН 5. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами, у тому числі з питань будівництва та цивільної інженерії. РН 6. Здійснювати пошук інформації, необхідної для знаходження творчих рішень або відповідей на чітко визначені конкретні та абстрактні проблеми, у тому числі за допомогою сучасних інформаційних технологій, ідентифікувати, аналізувати та оцінювати отримані дані. РН 11. Застосовувати у професійній діяльності типові алгоритми розрахунків та правила конструювання конструктивних елементів об’єктів будівництва та інженерних систем, у тому числі з використанням спеціалізованого програмного забезпечення.	ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК 5. Здатність спілкуватись державною мовою, як усно, так і письмово. СК 3. Здатність ефективно застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби і конструкції під час проєктування та зведення об’єктів будівництва на основі їх технічних характеристик, властивостей і технології виготовлення.

ПОЛІТИКА КУРСУ

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у Фаховому коледжі ЗВО «Університету Короля Данила», студенти зобов’язані виконувати вимоги освітньої програми, графік освітнього процесу й вимоги навчального плану.

ПОВЕДІНКА В АУДИТОРІЇ

Усі учасники освітнього процесу повинні дотримуватися норм і правил внутрішнього розпорядку відповідно до Статуту Університету, Положення про Фаховий коледж і Положення про організацію освітнього процесу.

1. Студент повинен з’являтися на заняття без запізнень. Про початок і закінчення занять інформує розклад, доступний в електронному чи паперовому вигляді.
2. Студенти заходять в аудиторію тільки після того, як її залишать викладач і група, що мали там попереднє заняття.

3. Студенти повинні бути в аудиторії перед початком заняття, приходити раніше викладача.

4. Перед початком заняття студент має вимкнути звук мобільного телефона й інших пристроїв. Таке міжнародне правило етикету стосується не тільки навчального процесу, а й будь-яких офіційних заходів. Користуватися ґаджетами під час заняття в цілях, що не пов’язані з навчальним процесом чи порушують його, не дозволяється.

5. В аудиторії слід поводитися виховано, стримано, уважно слухати викладача й бути активним учасником навчального процесу.

6. Потрібно дотримуватися правил внутрішнього розпорядку коледжу, бути толерантними, доброзичливими й виваженими у спілкуванні зі студентами й викладачами.

7. У разі дистанційної форми навчання присутність студента на практичному занятті передбачає обов’язково увімкнути камеру, а також активність та уважність.

ДОТРИМАННЯ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

На початку вивчення курсу викладач знайомить студентів з основними пунктами Положення про академічну доброчесність, відповідно до якого і здійснюється освітній процес.

Студент зобов’язаний:

1. Поважати права всіх членів академічної спільноти ЗВО «Університет Короля Данила», Фахового коледжу зокрема.

2. Дотримуватися гендерної, расової, етнокультурної, міжконфесійної та політичної толерантності.

3. Не фальшувати, не підробляти документи, що стосуються навчального процесу.

4. Не списувати, не використовувати шпаргалки й інші підказки під час проміжного чи підсумкового контролю.

5. Поводитися гідно, навчатися сумлінно, бути чесним у міжособистісному спілкуванні.

6. Не пропонувати й не надавати членам академічної спільноти ЗВО «Університет Короля Данила», Фахового коледжу зокрема, неправомірної вигоди, не займатися протекціонізмом.

ВІДПРАЦЮВАННЯ ПРОПУЩЕНИХ ЗАНЯТЬ

Відповідно до Положення про систему контролю та оцінювання знань здобувачів освіти Фахового коледжу ЗВО «Університет Короля Данила» усі пропущені заняття, а також отримані негативні оцінки студент зобов'язаний відпрацювати впродовж трьох тижнів після того, як студент повернувся на заняття, згідно з графіком відпрацювань (зазначено на сторінці навчальної дисципліни в СДО), у формі відповідно до пропущеного заняття. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані в установлений термін. У випадку недотримання цієї норми, замість «н» в журналі буде виставлено «0» (нуль) балів без права перездачі.

Роботи, які здає здобувач освіти з порушенням терміну без поважних причин, не оцінюються.
ОСКАРЖЕННЯ ПРОЦЕДУРИ ПРОВЕДЕННЯ ТА РЕЗУЛЬТАТІВ КОНТРОЛЬНИХ ЗАХОДІВ (ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ)
Оскарження процедури проведення та результатів контрольних заходів відповідно до Положення про систему контролю та оцінювання знань здобувачів освіти Фахового коледжу ЗВО «Університет Короля Данила» розглядає та вирішує проректор з навчальної роботи на підставі заяви студента або подання директора Фахового коледжу

МЕТОДИ НАВЧАННЯ ТА ДІАГНОСТИКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Результати навчання	Методи навчання	Форми та методи оцінювання
Освітній компонент «Опір матеріалів»		
РН 5. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами, у тому числі з питань будівництва та цивільної інженерії. РН 6. Здійснювати пошук інформації, необхідної для знаходження творчих рішень або відповідей на чітко визначені конкретні та абстрактні проблеми, у тому числі за допомогою сучасних інформаційних технологій, ідентифікувати, аналізувати та оцінювати отримані дані. РН 11. Застосовувати у професійній діяльності типові алгоритми розрахунків та правила конструювання конструктивних елементів об’єктів будівництва та інженерних систем, у тому числі з використанням спеціалізованого програмного забезпечення.	Словесні методи: лекція, розповідь-пояснення; демонстрування, комп’ютерні і мультимедійні методи, творчий метод, інтерактивні методи, практичні роботи.	Поточний контроль, екзамен

Поточний контроль (в т. ч. контроль самостійної роботи та форми самоконтролю) – усне опитування та виконання письмових завдань (тестів), виступи, презентації на практичних заняттях. Оцінювання здійснюється за національною

чотирибальною шкалою («2»; «3»; «4»; «5») з подальшим переведенням підсумкових оцінок (визначених як середньоарифметична зважена) у 100-бальну шкалу та шкалу ЄКТС. Фіксація поточного контролю здійснюється в “Електронному журналі обліку успішності академічної групи”. У разі відсутності студента на занятті виставляється “н”.

Студенти повинні мати оцінки з не менше 50% аудиторних занять.

За результатами поточного оцінювання у Журналі автоматично обчислюється підсумкова оцінка та здійснюється підрахунок пропущених занять. За результатами поточного оцінювання здобувач освіти може отримати максимум 60 балів.

Оцінювання самостійної роботи, яка передбачена в тематичному плані навчальної дисципліни разом з аудиторною роботою, здійснюється під час проведення практичних занять (поточний контроль). Поточний контроль самостійної роботи передбачає усну відповідь, написання доповіді та виступ, есе, вирішення тестових завдань, ситуаційних задач, виконання індивідуальних завдань, відпрацювання практичних навичок тощо.

Виставлення балів за самостійну роботу під час поточного контролю обов’язково супроводжується оцінювальними судженнями. Бали додаються до балів, які отримав студент під час поточного контролю, але не більше, ніж кількість балів з оцінювання окремої теми заняття.

Оцінювання тем, які виносяться лише на самостійну роботу і не входять до тем аудиторних занять, контролюється під час підсумкового контролю.

Підсумковий контроль проводиться для встановлення рівня досягнення здобувачами освіти програмних результатів навчання з навчальної дисципліни «Опір матеріалів», після завершення вивчення дисципліни.

До підсумкового контролю допускаються студенти, які за результатами поточного контролю отримали 35 балів і більше. Усі студенти, що отримали 34 бали і менше, не допускаються до складання підсумкового контролю і на підставі укладання додаткового договору, здійснюють повторне вивчення дисципліни впродовж наступного навчального семестру.

Підсумковий контроль знань проводиться у формі екзамену у вигляді комп'ютерного тестування. Тестування відбувається в комп’ютерних лабораторіях навчального закладу (або в особливих випадках – дистанційно) з використанням програми Moodle і передбачає проходження тесту з 30-ти різного рівня складності завдань впродовж 20 хвилин.

За результатами підсумкового контролю студент може отримати максимум 40 балів. Студенти, які під час підсумкового контролю отримали 24 бали і менше, вважаються такими, що не склали іспит і повинні йти на перездачу.

Загальна семестрова оцінка з дисципліни, яка виставляється в екзаменаційних відомостях, оцінюється в балах (національної шкали, 100-бальної шкали й шкали ЄКТС) і є сумою балів, отриманих під час поточного та підсумкового контролю.

Студенти можуть підвищувати свій рейтинг під час екзаменаційної сесії через одноразову повторну перездачу, попередньо подавши заяву адміністрації коледжу не пізніше одного робочого дня після сесії.

Одержаний при підвищенні рейтингу результат буде остаточним при виставленні підсумкового контролю.

Студенти, які не з'явилися на іспит без поважних причин, вважаються такими, що отримали незадовільну оцінку.

Самоконтроль передбачений у формі питань для самоконтролю, які розміщено на сторінці навчальної дисципліни «Опір матеріалів» в Системі дистанційної освіти, та виконанні практичних завдань, виконуючи які здобувачі фахової передвищої освіти мають можливість самостійно перевірити правильність виконання та проаналізувати неправильні результати.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ
(за 4-бальною шкалою)

ШКАЛА В БАЛАХ	ОЦІНКА ЗА ШКАЛОЮ ECTS	НАЦІОНАЛЬНА ШКАЛА
90–100 балів	A	5 «відмінно»
83–89 балів	B	4 «дуже добре»
76–82 бали	C	4 «добре»
68–75 балів	D	3 «задовільно»
60–67 балів	E	3 «достатньо»
35–59 балів	FX	2«незадовільно»
0–34 бали	F	2«неприйнятно»

При цьому, оцінки повинні відповідати таким критеріям:

❖ ***«відмінно»*** – освіти міцно засвоїв теоретичний матеріал, глибоко і всебічно знає зміст навчальної дисципліни, логічно мислить і будує відповідь, вільно використовує набуті теоретичні знання під час аналізу практичного матеріалу (розрахунків конструкцій, епюр), висловлює своє ставлення до тих чи інших проєктних проблем, демонструє високий рівень засвоєння практичних навичок;

❖ ***«дуже добре»*** – здобувач освіти добре засвоїв теоретичний матеріал, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу розрахункових схем та завдань, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного матеріалу;

❖ ***«добре»*** – освіти достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, послуговується науковою термінологією опору матеріалів. Але при розв’язанні практичних питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки;

❖ ***«задовільно»*** – здобувач освіти в основному опанував теоретичні знання навчальної дисципліни, але непереконливо відповідає, плутає поняття (наприклад, деформації,

напруження чи види опору), додаткові питання викликають невпевненість або відсутність стабільних знань; відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє неточності у знаннях, не вміє повністю оцінювати факти та пов'язувати їх із майбутньою інженерною діяльністю;

❖ ***«достатньо»*** – здобувач освіти недостатньо повно володіє навчальним матеріалом, не обґрунтовано його викладає, не повно розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань; при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неточності та незначні помилки;

❖ ***«незадовільно»*** – здобувач освіти не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, відсутні наукове мислення, практичні навички розрахунків конструкцій не сформовані;

❖ ***«неприйнятно»*** – здобувач освіти не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Вступ до опору матеріалів

1. Взаємозв'язок науково-технічних знань. Як між собою пов'язані математика, матеріалознавство, механіка ґрунтів, опір матеріалів, теоретична механіка, будівельна механіка, архітектурне проєктування, конструювання.
2. Структура сучасної проєктної організації. Професійні обов'язки та вимоги до професіоналів будівельної справи. Ієрархія взаємодії "архітектор - конструктор - інженер з розрахунку".
3. Роль опору матеріалів в проєктній роботі. Схожість та відмінності у підходах до технічних розрахунків в різних країнах світу.

Тема 2. Загальний алгоритм розрахунку будівельних конструкцій

1. Навіщо ми робимо розрахунки? Поняття "розрахункова схема", "розрахункова модель". Що відрізняє модель конструкції від її креслення?
2. Види конструктивних та розрахункових схем. Абсолютно тверде тіло, тверде деформоване тіло. Балки, колони, плити.
3. Види напружено-деформованого стану конструкції. Розтяг, стиск, згин, кручення.

Тема 3. Опори та закріплення конструктивних елементів

1. Поняття "граничні умови" елемента. Зв'язок між силами та переміщеннями.
2. Основні типи опор. Як працюють защемлення та шарнірні опори. Приклади дійсних та фіктивних шарнірів в будівельних конструкціях.
3. Способи визначення опорних реакцій.

Тема 4. Статична робота конструкцій

1. Зовнішні та внутрішні зусилля. Поздовжні сили, поперечні сили, згинальні моменти.
2. Зосереджені та розподілені сили та моменти.
3. Знайомство з навантаженнями і впливами, що діють на конструкції.

Тема 5. Навантаження і впливи

1. Фізична природа навантаження. Розмірності, одиниці вимірювання.
2. Навантаження і впливи, що діють на будівлі та споруди.
3. Взаємний зв'язок між розподіленими та зосередженими навантаженнями.

Тема 6. Фізичні властивості та поведінка матеріалів під навантаженням

1. Матеріали для будівництва. Фізичні властивості будівельних матеріалів, які використовуються у розрахунках.
2. Діаграми "напруження-деформація".
3. Переваги та недоліки деревини, сталі, залізобетону (з позиції механіки).

Тема 7. Визначення параметрів напружено-деформованого стану конструкції методом перерізів

1. Поняття "статично визначувана" та "статично невизначувана" конструкція.
2. Рівняння статичної рівноваги для плоскої та просторової системи.
3. Метод перерізів. Побудова епюр поперечних сил та згинальних моментів в перерізах балки.

Тема 8. Ручні розрахунки балкових та стержневих систем простого перерізу

1. Суть ручного розрахунку конструкції.
2. Перевірки балки на міцність, стійкість, деформації за готовими формулами опору матеріалів.
3. Як оптимізувати витрати матеріалу в процесі проєктування споруди.

Тема 9. Ручні розрахунки балкових та стержневих систем складеного перерізу

1. Геометричні характеристики плоского перерізу, що використовуються в технічних розрахунках.
2. Дії інженера у випадку, якщо переріз елементу не є симетричним і складається з кількох елементів.
3. Вплив геометрії на статичну роботу балки.
4. Способи підсилення будівельних конструкцій під час реконструкції.

2. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН									
№	Назва теми	Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		всього	лекції	практичні заняття	самостійна робота	**всього**	лекції	практичні заняття	самостійна робота
1	Вступ до опору матеріалів	8	4	2	2	4	2	2	4
2	Загальний алгоритм розрахунку будівельних конструкцій	14	4	6	4	10			6
3	Опори та закріплення конструктивних елементів	6	2	2	2	6			6
4	Статична робота конструкцій	10	4	4	2	12	2	2	8
5	Навантаження і впливи	8	2	2	4	10			10
6	Фізичні властивості та поведінка матеріалів під навантаженням	8	2	2	4	10			10
7	Визначення параметрів напружено-деформованого стану конструкції методом перерізів	8	2	2	4	10	2	2	10
8	Ручні розрахунки балкових та стержневих систем простого перерізу	14	4	4	6	16			12
9	Ручні розрахунки балкових та стержневих систем складеного перерізу	14	4	4	6	12			12
	Кількість годин	**90**	**28**	**28**	**34**	**90**	**6**	**6**	**78**
	Підсумковий контроль	**30**				**30**			
	Всього годин на вивчення дисципліни	**120**	**28**	**28**	**64**	**120**	**6**	**6**	**108**

3. ПЛАН ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

№ леційного заняття	Теми лекцій	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
Лекція 1	Вступ до опору матеріалів	4	2
Лекція 2	Загальний алгоритм розрахунку будівельних конструкцій	4	
Лекція 3	Опори та закріплення конструктивних елементів	2	
Лекція 4	Статична робота конструкцій	4	2
Лекція 5	Навантаження і впливи	2	
Лекція 6	Фізичні властивості та поведінка матеріалів під навантаженням	2	
Лекція 7	Визначення параметрів напружено-деформованого стану конструкції методом перерізів	2	2
Лекція 8	Ручні розрахунки балкових та стержневих систем простого перерізу	4	
Лекція 9	Ручні розрахунки балкових та стержневих систем складеного перерізу	4	
	Всього годин лекційних занять	**28**	**6**

4. ПЛАН ПРАКТИЧНИХ / СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

№ практичного заняття	Тема заняття	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
ПЗ 1	Вступ до опору матеріалів	2	2
ПЗ 2	Розробка загального алгоритму розрахунку будівельної конструкції. Призначення, типи, особливості розрахункових схем. Навантаження	2	
ПЗ 3	Розробка загального алгоритму розрахунку будівельної конструкції. Перевірки за нормами проєктування	4	
ПЗ 4	Опори та закріплення конструктивних елементів. Шарнірні та жорсткі опори	2	

ПЗ 5	Опори та закріплення конструктивних елементів. Визначення опорних реакцій в балках	2	2
ПЗ 6	Статична робота конструкцій	2	
ПЗ 7	Навантаження і впливи	2	
ПЗ 8	Фізичні властивості та поведінка матеріалів під навантаженням	2	
ПЗ 9	Визначення параметрів напружено-деформованого стану конструкції методом перерізів	2	
ПЗ 10	Ручні розрахунки дерев'яних балок простого перерізу	2	2
ПЗ 11	Ручні розрахунки сталевих балок простого перерізу	2	
ПЗ 12	Ручні розрахунки дерев'яних балок складеного перерізу	2	
ПЗ 13	Ручні розрахунки сталевих балок складеного перерізу	2	
	Всього годин практичних занять	**28**	**6**

5. САМОСТІЙНА РОБОТА

Назва теми	**Зміст завдання для самостійної роботи**	**Кількість годин**		**Рекомендовані джерела інформації**
		Денна форма	**Заочна форма**	
Тема 1. Вступ до опору матеріалів	Відповісти на питання: - які розділи математики знадобляться для опанування опору матеріалів? - яких відомих інженерів, архітекторів, науковців минулого та сучасності ви знаєте? - на яких позиціях в проєктній або будівельній організації ви себе бачите?	2	4	**4, 7, 12, 13, 16**
Тема 2. Загальний	Відповісти на питання:	4	6	**1, 2, 5**

Назва теми	Зміст завдання для самостійної роботи	Кількість годин		Рекомендовані джерела інформації
		Денна форма	Заочна форма	
алгоритм розрахунку будівельних конструкцій	- знайти приклади механічних систем та елементів будівельних конструкцій, які можна класифікувати як абсолютно тверді тіла або як тверді деформівні тіла; - знайти приклади значних деформацій, які призвели до руйнування будівель та споруд.			
Тема 3. Опори та закріплення конструктивних елементів	Відповісти на питання: - знайти і законспектувати (ескізно або фото) різні способи кріплення будівельних конструкцій; - з'ясувати, які силові фактори проявляються в тому чи іншому деформованому стані конструкції;	2	6	**1, 3, 8, 9, 14, 15**
Тема 4. Статична робота конструкцій	Відповісти на питання: - які види деформацій вам відомі? - чи можуть одночасно проявлятися кілька простих видів деформації?	2	8	**1, 2, 3, 4, 14, 15**
Тема 5. Навантаження і впливи	Відповісти на питання: - перелічити постійні та тимчасові навантаження на елементи конструкцій; - знайти приклади навантажень, які можна прийняти в якості зосереджених або розподілених; - які характеристичні значення снігового, вітрового навантаження актуальні для вашого міста?	4	10	**1, 3, 8, 9, 14, 15**
Тема 6. Фізичні властивості та	Відповісти на питання:	4	10	**1, 2, 3, 4, 14**

Назва теми	Зміст завдання для самостійної роботи	Кількість годин		Рекомендовані джерела інформації
		Денна форма	Заочна форма	
поведінка матеріалів під навантаженням	- навести приклади видатних будівель та споруд зі сталі, залізобетону, деревини; - які будівельні об'єкти є "чемпіонами світу" (найвищі, найдовші)? - чи можна поєднувати різні будівельні матеріали в одному проєкті, або змінювати один матеріал на інший, за потреби?			
Тема 7. Визначення параметрів напружено-деформованого стану конструкції методом перерізів	Відповісти на питання: - які геометричні характеристики перерізу ви знаєте? - як геометрія перерізу впливає на міцність, жорсткість балки? - що таке "епюра"? Виконати розрахунки заданих конструкцій.	4	10	**1, 2, 3, 4, 14, 15**
Тема 8. Ручні розрахунки балкових та стержневих систем простого перерізу	Відповісти на питання: - які норми проєктування світу ви знаєте? - що таке "граничний стан" конструкції? - підібрати переріз дерев'яної балки котеджу; - підібрати переріз сталевої балки металоконструкції; Виконати розрахунки заданих конструкцій.	6	12	**3, 7, 8, 9, 10, 11, 12**
Тема 9. Ручні розрахунки балкових та стержневих систем	Відповісти на питання: - які задачі вирішує реконструкція?	6	12	**3, 7, 8, 9, 10, 11, 12**

Назва теми	Зміст завдання для самостійної роботи	Кількість годин		Рекомендовані джерела інформації
		Денна форма	Заочна форма	
складеного перерізу	- як змінюється жорсткість елемента, коли до перерізу додають нові елементи? - підсилити переріз наявної дерев'яної балки; - підсилити переріз наявної сталевої балки; Виконати розрахунки заданих конструкцій.			
	Всього годин самостійної роботи	**34**	**78**	

ПРОГРАМОВІ ВИМОГИ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

1. Розмірність. Фізична величина.
2. Одиниця вимірювання.
3. Плоска та просторова система координат.
4. Вектор сили.
5. Момент сили.
6. Напруження в точці перерізу.
7. Деформація балки.
8. Прогин балки.
9. Кут повороту перерізу балки.
10. Внутрішнє зусилля.
11. Згинальний момент.
12. Крутний момент.
13. Епюра внутрішніх зусиль.
14. Епюра поперечних сил.
15. Епюра згинальних моментів.
16. Площа поперечного перерізу.
17. Центр ваги поперечного перерізу.

18. Момент інерції поперечного перерізу.
19. Граничний стан.
20. Граничний стан першої групи.
21. Граничний стан другої групи.
22. Перевірка елементу на міцність за згинальним моментом.
23. Перевірка елементу на міцність за поперечною силою.
24. Перевірка елементу за прогином.
25. Момент тримальної здатності балки.
26. Зусилля тримальної здатності балки.
27. Максимально допустимий прогин.
28. Міцність матеріалу.
29. Модуль пружності матеріалу.
30. Навантаження у вигляді зосередженої сили.
31. Навантаження у вигляді зосередженого моменту.
32. Рівномірно розподілене навантаження.
33. Навантаження, рівномірно розподілене площею.
34. Питома вага.
35. Опора конструкції.
36. Шарнірно-рухома опора.
37. Шарнірно-нерухома опора.
38. Жорстке защемлення (заділка).
39. Опорна реакція балки.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Трач В. М., Подворний А. В. Опір матеріалів (спеціальний курс) : теорія пружності та пластичності : підручник. Київ : Каравела, 2023. 434 с.

2. Опір матеріалів : навчальний посібник : у 2 ч. Ч. 1 / Д. О. Жигилій, С. М. Верещака, С. С. Некрасов, А. Ю. Довгополов. Суми : Сумський державний університет, 2022. 159 с.

3. Materials and constructions mechanics. Part 1. Basic course : text-book for bachelor's applicants on the specialty 134 «Aviation and rocket-space technology» / O. Zakhovaiko, V. Koval, O. Musiienko, O. Ishchenko ; Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute. Kyiv : Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, 2024. 296 p.

4. Baker D. W., Haynes W. Engineering Statics: Open and Interactive. Colorado State University ; Massachusetts Maritime Academy, 2026. 421 p.

Додаткова література

5. Філатов Г. В. Опір матеріалів в задачах і прикладах : розрахунок статично визначуваних стержневих систем. Кн. 1. Київ : Ліра-К, 2019. 360 с.

6. ДБН В.1.2-14:2018. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель та споруд. Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2018. 36 с.
7. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. Київ : Мінбуд України, 2006. 77 с.
8. ДСТУ Б В.1.2-3:2006. Прогини та переміщення. Вимоги проектування. Київ : Мінбуд України, 2006. 15 с.
9. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення (зі змінами). Київ : Міністерство розвитку громад та територій України, 2020. 71 с.
10. ДБН В.2.6-161:2017. Дерев'яні конструкції. Основні положення. Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2017. 117 с.
11. ДБН В.2.6-198:2014. Сталеві конструкції. Норми проектування. Київ : Мінрегіон України, 2014. 205 с.
12. Hibbeler R. C. Structural Analysis. 10th ed. Pearson Education, 2018. 740 p.

Електронні інформаційні ресурси

13. Статичний аналіз ферми. Визначення реакцій та зусиль - Розрахунок з нуля / Канал YouTube "Dystlab | Цифрова інженерія". URL: https://www.youtube.com/watch?v=Sc2MTT-hSzs
14. Опорні реакції в простій балці. Ч.1 - Розрахунок з нуля / Канал YouTube "Dystlab | Цифрова інженерія"URL:https://youtu.be/tBvxhp9YF2o
15. Опорні реакції в простій балці. Ч.2 (зміна напрямку сил) - Розрахунок з нуля #українською / Канал YouTube "Dystlab | Цифрова інженерія"URL: https://youtu.be/XMWkM_BeKx0
16. Першокласний інженерний звіт. Вебінар про розробку документації / Канал YouTube "Dystlab | Цифрова інженерія" URL: https://www.youtube.com/playlist?list=PLXgchSkZluF7XIwHCnMhe0cw3G33dTSRO
17. PlaneSections Documentation: Structural beam analysis package for Python. 2023. URL: https://planesections.readthedocs.io
18. Civil Engineering / Wolfram Demonstrations Project. URL: https://demonstrations.wolfram.com/topic/civil-engineering
19. Пирогов В. В., Невдаха Ю.А., Олійніченко Л.С. Опір матеріалів. Прості види деформацій [електроний ресурс]. Кропивницький: ЦНТУ, 2024. 34 с.: іл. URL: https://dspace.kntu.kr.ua/server/api/core/bitstreams/1403dd19-e477-4a4f-87fb-09ef065fc744/content
20. anaStruct Documentation: 2D Frame and Truss Finite Element Analysis in Python. 2023. URL: https://anastruct.readthedocs.io