

**Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра фізики, інженерної механіки та безпеки виробництва**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Проректор з навчально-виховної роботи
Віталій БОЯРЧУК

“ _____ ” _____ 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОСНОВИ ТЕОРІЇ СПОРУД

спеціальність

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Львів 2024

Робоча програма Основи теорії споруд для студентів за спеціальністю
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Розробники: Бурнаєв О.М., к.ф.-м.н., доцент

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри фізики та інженерної механіки

Протокол від “30” 08 2024 року № 1

Кафедра фізики, інженерної механіки
та безпеки виробництва _____ (д. ф.-м.н., проф. Мягкота С.В.)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій

Протокол від “31” 08 2024 року № 1

Голова методичної комісії _____ (Ковалишин С.Й.)

2024 рік

1. МЕТА І ЗАВДАННЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою курсу є навчання студентів основ розрахунків елементів конструкцій, будівель і споруд на міцність, жорсткість та стійкість при різних типах навантажень та їх комбінацій, а також проводити аналіз структури споруд з урахуванням специфіки архітектурної освіти. Приділяється увага фізичній суті явищ, інженерним методам розрахунку.

Завданням вивчення дисципліни є набуття студентами навичок оцінки міцності, деформативності, надійності та довговічності роботи елементів будівель та споруд при одночасному покращенні їх показників. Даний курс є першою навчальною технічною дисципліною, яка покликана закласти і розвивати інженерний світогляд студента. Методи розрахунків, викладені у курсі, використовуються надалі у профільюючих дисциплінах для розрахунків елементів будь-яких будівель чи споруд.

2. ВИМОГИ ДО ЗНАТЬ, УМІНЬ ТА НАВИЧОК СТУДЕНТІВ

В результаті вивчення дисципліни студент повинен знати:

- функціональний зв'язок між зовнішніми навантаженнями та зусиллями, що виникають у споруді,
- основні співвідношення при розрахунку на міцність та жорсткість при розтязі, стиску, зсуві, зрізі, крученні та згині елементів конструкцій.
- співвідношення при аналізі напруженого і деформованого стану в точці тіла.
- стійкості елементів конструкцій,
- методи розрахунку при повторно-змінних навантаженнях,
- методи розрахунку динамічних задач.

Повинен вміти:

- застосовувати теоретичні знання до вирішення практичних задач.
 - вибирати раціональний метод вирішення конкретної задачі,
 - проводити розрахунки на міцність, жорсткість та стійкість елементів статично визначених та невизначених конструкцій.
- вміти оцінювати раціональність того чи іншого конструктивного вирішення з точки зору міцності та надійності споруди.

3.АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ

Курс дисципліни передбачає вивчення таких тем:

- Елементи статички абсолютно твердого тіла
- Умови рівноваги АТТ, знаходження реакцій опор, перекидання твердих тіл , центр ваги
- Рівновагу тіл при наявності сил тертя
- Розрахунок ферм
- Основи кінематики твердих тіл та їх систем
- Метод перерізів. Поняття про напруження. Основні гіпотези опору матеріалів.
- Розтяг або стиск
- Аналіз напруженого і деформованого стану в точці тіла
- Теорії міцності
- Геометричні характеристики поперечних перерізів стержнів
- Зсув

- Кручення
- Прямий згин
- Загальний випадок дії сил на стержень
- Стійкість стиснутих стержнів
- Загальні методи визначення переміщень та розрахунку статично невизначених систем

4. СТРУКТУРА ЗАЛІКОВОГО КРЕДИТУ ДИСЦИПЛІНИ

	Вид навчальної роботи	№ теми і короткий зміст	К-сть год. на лекції	Практичні, (лабораторні) роботи		К-сть балів	Самостійна робота	
				№ роботи	к-сть год.		зміст	к-сть год.
Модуль 1 : Теоретична механіка (40)								
ЗМ 1	Лекції	Основні поняття та аксіоми статички Предмет, його зміст та значення. АТТ, МТ, сила, величина та лінія дії, напрямок, точка прикладання. Система сил, вільне тіло, аксіоми статички, в'язі та їх реакції Система збіжних сил Геометричних способ складання і розкладу сил. Проекція сил на вісь. Теорема про три сили. Умова рівноваги зб. сил. Момент сили відносно точки. Теор. Варіньона	1	1	2	8	Виконання домашніх завдань	1
ЗМ 2	Лекції	Прості плоскі системи паралельних сил. Рівнодійна паралельних сил. Плече і момент пари сил. Теорема варіньона. Довільна плоска система сил. Приведення системи до заданого центру. ГОВ і ГОМ. Різні форми умов рівноваги. Аналітичне визначення реакцій опор. Поняття про статично невизначені задачі.	1	2	2	8	Виконання домашніх завдань	1

ЗМ 3	Лекції	Ферми Поняття, аналітичне обчислення зусиль у стержнях. Графічне визначення зусиль. Діаграма зусиль. Просторова система збіжних сил Метод подвійного проектування. Рівнодійна та умова рівноваги збіжних сил у просторі.	1	5	2	8	Виконання домашніх завдань	1
ЗМ 4	Лекції	Центр паралельних сил, центр тяжіння. Координати . Центри паралельних сил, центри ваги простих фігур. Формули центру ваги складних фігур. Гранична рівновага. Перекидання твердих тіл Поняття про граничну рівновагу, стійкість проти перекидання. Закони сухого тертя. Кут тертя.	1	7	2	8	Виконання домашніх завдань	1
ЗМ5	Лекції	Основи кінематики Рух точки і тіла. Швидкість і прискорення. Поступовий і обертовий рух. Рівняння руху точки і СМТ.	1	9	2	8	Виконання домашніх завдань	1
Підсумковий контроль з Модуля 1			10б.					
Модуль 2: Опір матеріалів і елементи будівельної механіки (43б.)								

ЗМ 1	Лекції	<p><i>Вступ</i></p> <p>Предмет і завдання опору матеріалів. Сили і деформації. Метод перерізів. Поняття про напруження. Основні гіпотези опору матеріалів.</p> <p><i>Розтяг або стиск</i></p> <p>Поздовжня сила, її епюра. Напруження в поперечних і похилих перерізах стержня. Закон Гука. Розрахунок на міцність при розтягу або стиску. Статично невизначені задачі при розтягу або стиску. Потенціальна енергія деформації. Діаграма розтягу. Основні механічні характеристики матеріалу. Випробування на стиск. Вплив різних факторів на механічні характеристики. Допустимі напруження.</p>	1	5	2	2	Виконання домашніх завдань	1
ЗМ2	Лекції	<p><i>3. Аналіз напруженого і деформованого стану в точці тіла</i></p> <p>Компоненти напруженого стану. Види напруженого стану. Плоский напружений стан: а) пряма задача; б) обернена задача. Поняття про об'ємний напружений стан. Узагальнений та об'ємний закони Гука. Потенціальна енергія деформації. <i>4. Теорії міцності</i></p> <p>Завдання теорії міцності. Теорії міцності для крихкого руйнування. I - IV-та теорії міцності. Теорія міцності Мора.</p>	1	6	2	2	Виконання домашніх завдань	1

ЗМ3	Лекції	<p>5. Геометричні характеристики поперечних перерізів стержнів</p> <p>Статичний момент плоскої фігури. Моменти інерції плоскої фігури, радіуси інерції. Залежність між моментами інерції при паралельному переносі та при повороті осей. Головні осі та головні моменти інерції. Моменти інерції деяких плоских фігур.</p>	1	8	2	2	Виконання домашніх завдань	1
ЗМ4	Лекції	<p>6. Зсув</p> <p>Чистий зсув. Аналіз напруженого стану. Напруження, деформації, закон Гука при зсуві. Потенціальна енергія деформації зсуву, залежність між пружними сталими. Умовні розрахунки на зріз та зминання. 7. Кручення</p> <p>Круглий момент, його епюра. Напруження в поперечних перерізах круглого валу. Напруження в поздовжніх перерізах валу, головні напруження. Кут закручування. Потенціальна енергія деформації при крученні. Розрахунок круглих валів на міцність та жорсткість. Основні результати теорії кручення стержнів некруглого перерізу. Наближений розрахунок гвинтової пружини з невеликим кутом нахилу витків.</p>	1	9	2	2	Виконання домашніх завдань	1

ЗМ 5	Лекції	<p><i>8. Плоский згин</i> Поняття про прямий згин. Згинальний момент та поперечна сила. Диференціальні залежності між M, Q, q. Епюри згинальних моментів та поперечних сил. Нормальні напруження при чистому згині. Дотичні напруження в поперечному перерізі балки. Розрахунок на міцність при згині балок. Потенціальна енергія деформації. Зігнута вісь балки та її диференціальне рівняння. Визначення прогинів балки методом безпосереднього інтегрування. Метод початкових параметрів. Статично невизначені балки.</p>	1	11	2	2	Виконання домашніх завдань	1
ЗМ 6	Лекції	<p><i>10. Стійкість стиснутих стержнів</i> Поняття про стійкі та нестійкі форми рівноваги. Формула Ейлера. Критичне напруження, межі придатності формули Ейлера, формула Ясинського. Розрахунок на стійкість за допомогою коефіцієнта поздовжнього згину φ.</p>	1	13	2	2	Виконання домашніх завдань	1

ЗМ7	Лекції	<p><i>Загальні положення</i> Споруда та її елементи. Геометрична незмінність. Ступені вільності. Статична визначеність. Аналіз геометричної структури. Миттєва змінність. Припущення в буд. механіці.</p> <p><i>Статично визначені стержневі системи</i></p> <p>Метод перерізів. Метод заміни зв'язків. Епюри внутрішніх зусиль в ламаних брусах і балках. Епюри в безшарнірних рамах.</p>	1	15	2	2	Виконання домашніх завдань	1
ЗМ8	Лекції	<p><i>Статично визначені балки.</i> Лінії впливу для однопролітних та консольних балок. Типи багатопролітних балок. Правила постановки шарнірів. Реакція опор та епюри в багатопролітних шарнарних балках. Визначення зусиль за лініями впливу в багатопролітних статично визначених балках.</p>	1	16	3	2	Виконання домашніх завдань	1

ЗМ9	Лекції	<p><i>Розрахунок просторових систем</i> Типи просторових систем. Ферми і рами. Поняття про розрахунок циліндричних оболонок і складчатих систем. Розрахунок куполів. 12. <i>Загальні методи визначення переміщень та розрахунку статично невизначених систем</i> Можлива робота зовнішніх та внутрішніх сил. Інтеграл Мора. Спосіб Верещагіна. Теореми про взаємність робіт та взаємність переміщень. Основна система і канонічні рівняння методу сил. Розрахунок нерозрізних балок.</p>	1	17	4	2	Виконання домашніх завдань	1
<i>Підсумковий контроль 21 балів</i>								
Індивідуальне завдання								
ЗМ 1	1. Геометричні характеристики плоских перерізів					76.	-	2
ЗМ 2	2. Згин статично визначеної балки					106.	-	3
Всього по курсу 100								

5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ роботи	Тема., питання, що вивчаються	Балів	К-сть год.	Форми контролю
1	Графічне розв'язання найпростіших задач. Теорема про три сили	8	1	Опитування, письмові роботи

2	Знаходження реакцій опор плоскої рами.	8	1	Опитування, письмові роботи
3	Знаходження реакцій опор просторової стат. витзначеної рами.	8	1	Опитування, письмові роботи
4	Центр ваги . Перекидання твердих тіл. Закони сухого тертя.	8	2	Опитування, письмові роботи
5	Знаходження швидкості та прискорення за законом руху МТ.	8	1	Опитування, письмові роботи
6	Побудова епюр поздовжніх сил. Визначення напружень, переміщень та деформацій.	2	2	Опитування, письмові роботи
7	Розрахунок на міцність та жорсткість при розтягу або стиску.	2	2	Опитування, письмові роботи
8	Дослідження плоского напруженого стану. Узагальнений закон Гука, потенціальна енергія деформації.	2	1	Опитування, письмові роботи
9	Перевірка міцності за різними теоріями.	2	1	Опитування, письмові роботи

10	Розрахунок заклепкових та зварних з'єднань на зріз та зминання.	2	1	Опитування, письмові роботи
11	Визначення напружень та кутів повороту круглих валів, їх розрахунок на міцність та жорсткість.	2	1	Опитування, письмові роботи
12	Обчислення геометричних характеристик складених фігур. Визначення головних осей інерції та головних моментів інерції.	2	2	Опитування, письмові роботи
13	Побудова епюр згинальних моментів та поперечних сил. Розрахунок балок на міцність за нормальними та дотичними напруженнями.	2	4	Опитування, письмові роботи
14	Визначення прогинів та кутів повороту при згині балок.	2	2	Опитування, письмові роботи
15	Складний опір.	2	2	Опитування, письмові роботи
16	Стійкість стиснутого стержня.	2	1	Опитування, письмові роботи
17	Загальні методи визначення переміщення	2	2	Опитування, письмові роботи

18	Розрахунок статично невизначених рам.	2	3	Опитування, письмові роботи
----	---------------------------------------	---	---	-----------------------------------

6. МЕТОДИ НАВЧАННЯ:

При викладенні курсу застосовуються наступні методи навчання:

- лекції з викладенням теоретичних засад, виведенням формул та практичною демонстрацією їх застосування;
- практичні заняття з розв'язуванням прикладних задач різного рівня складності;
- лабораторні роботи з практичним оволодінням методами експериментальних спостережень та обробки їх результатів, перевірка справедливості розрахункових формул та оцінка відхилень між розрахунком та дослідом, оцінка точності вимірювальних приладів.
- індивідуальні завдання для самостійного оволодіння методами вирішення прикладних задач середнього рівня складності, що в часі не вкладаються у термін практичного заняття.
- самостійна робота з підручниками та методичними посібниками.

7. МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ :

- Опитування під час проведення практичних занять
- Письмові завдання для самостійного виконання під час практичних занять
- Опитування результатів виконання домашніх завдань
- Оцінка за виконання індивідуальних завдань – розрахункових робіт

- Оцінка за захист звітів про виконання лабораторних робіт
- Підсумковий письмовий тест за переліком питань (9)

Шкала оцінювання студентів за кредитно-модульною системою

За шкалою ECTS	За національною шкалою	Залікові оцінки		За шкалою в балах
		Екзамен	Залік	
A	відмінно	відмінно	Зараховано	90-100
BC	добре	добре		75-89
DE	задовільно	задовільно		60-74
FX	незадовільно з можливістю повторного складання	Не задовільно	Не зараховано	35-59
F	незадовільно з обов'язковим повторним курсом			1-34

FX – означає “незадовільно” – необхідно виконати певну додаткову роботу для успішного складання;
 F – означає “незадовільно” - необхідна значна подальша робота

8.МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ: вказати (наприклад, опорні конспекти лекцій; комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни ; нормативні документи; ілюстративні матеріали тощо).

Підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до семінарських, практичних і лабораторних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів, виконання індивідуальних завдань.

1. Семерак В., Пономаренко О., Бурнаєв О. Інженерна механіка.(Механіка матеріалів та конструкцій, опір матеріалів). Методичні вказівки для дистанційного контролю знань з курсу Інженерна механіка. Дубляни. ЛНУП.- 2023 р.53 с.
2. Семерак В., Пономаренко О. Інженерна механіка Методичні рекомендації для розв'язання задач для студентів ОКР "Бакалавр" спеціальностей: 133 "Галузеве машинобудування ", 208 "Агроінженерія", 274 "Автомобільний транспорт", 192 "Будівництво та цивільна інженерія". Дубляни. ЛНУП.- 2022 р. 30 с.
3. Семерак В., Пономаренко О. Інженерна механіка. Методичні рекомендації для розв'язання задач для студентів заочної форми навчання ОКР "Бакалавр" спеціальностей: 133 "Галузеве машинобудування", 208 "Агроінженерія", 274 "Автомобільний транспорт", 192 "Будівництво та цивільна інженерія". Дубляни. ЛНУП.- 2021 р. 38 с.
4. Семерак В., Пономаренко О., Бурнаєв О. Перевірка теорем про взаємність робіт і переміщень. Лабораторна робота з опору матеріалів для студентів для факультетів: механіки, енергетики та інформаційних технологій та будівництва та архітектури. Львів, ЛНАУ. 2022 р. 42 с.
5. Семерак В., Пономаренко О., Бурнаєв О. Теоретична механіка. Методичні рекомендації для самостійного вивчення дисципліни та виконання контрольних робіт студентами ОС "Бакалавр" факультету механіки, енергетики та інформаційних технологій та факультету будівництва та архітектури. Львів, ЛНАУ. 2021 р. 50с.
6. Бурнаєв О., Лебідь Н. Лабораторний практикум з опору матеріалів. Навчальний посібник (Рекомендовано Мін. освіти та науки України для студентів ВУЗ, лист № 14/118.2-2179 від 25.11.2020), -Львів, 2020, -Простір-М, - 224с.
7. Бурнаєв О., Лебідь Н. Механічні властивості основних конструкційних матеріалів. Методичний посібник для лаб.робіт з опору матеріалів. –Львів, -Дубляни, -2020, -54с.

9.ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВІ МОДУЛІ

МОДУЛЬ 1	МОДУЛЬ 2	ІСПИТ
<p>Предмет механіки, зміст її розділів. Значення теоретичної механіки. Предмет статyki. Основні поняття. Аксіоми статyki. Основні види в'язей та їх реакції. Геометричний та аналітичний способи до- давання сил. Збіжна система сил, їх рівнодійна. Умови рівноваги збіжної системи сил: геометричні та аналітичні. Момент сили відносно точки та відносно осі. Момент сили як вектор. Пара сил. Момент пари сил. Основні теореми про пари сил. Головний вектор та головний момент системи сил. Теорема Варіньона про момент рівнодійної. Аналітичні умови рівноваги довільної систе- ми сил. Часткові випадки умов рівноваги. Рівновага тіла при наявності сил тертя. Способи визначення положення центру ваги тіла. Простір, час, система відліку, завдання кіне- матики. Векторний спосіб задання руху точки. Вектор швидкості та прискорення. Координатний спосіб задання руху точки. Визначення швидкості та прискорення. Натуральний спосіб задання руху точки.</p>	<p>Наука про матеріали. Об'єкти вивчення Види деформації, поняття про деформований стан матеріалу Основні гіпотези та принципи. Статичні моменти площі, центр тяжіння площі. Моменти інерції простих плоских фігур. Моменти інерції складних фігур. Моменти інерції відносно паралельних осей. Зміна моментів інерції при повороті координатних осей. Поняття про радіус та еліпс інерції. Класифікація зовнішніх сил. Внутрішні сили, метод перерізів. Епюри поздовжніх сил. Епюри крутних моментів. Балки і їх підпори. Визначення реакцій опор. Зусилля і моменти в перерізі балки. Побудова епюр поперечних сил і згинаючих моментів. Напруження у перерізах балки. Умови міцності і жорсткості балки, види розрахунків. Напруження і деформації при розтягу та стиску. Міцність і жорсткість. Дозволені напруження. Приклади розрахунку стержня при дії зосередженої сили. Розрахунок стержнів на розтяг-стиск з урахуванням власної ваги. Статично невизначені стержневі конструкції</p>	<p>Узагальнені сили і переміщення. Робота зовнішніх сил. Робота внутрішніх сил. Застосування принципу можливих переміщень до пружних систем. Теореми про віртуальні роботи і переміщення Загальна форма для визначення переміщень. Метод Мора. Визначення переміщень методом Верещагіна. Потенційна енергія деформації. Теорема Кастільяно. Основні поняття та послідовність розрахунку статично невизначених систем. Канонічні рівняння методу сил. Багатопролітні нерозрізні балки, рівняння 3-х моментів. Визначення переміщень в статично невизначених системах. Стійка та нестійка пружна рівновага. Формула Ейлера для визначення критичної сили стиснутого стержня. Вплив умов закріплення кінців стержня на величину критичної сили. Раціональні матеріали і поперечні перерізи для стиснутих стержнів.</p>

<p>Швидкість та прискорення точки в проекціях на осі натурального тригранника. Поступальний рух твердого тіла. Рівняння обертального руху твердого тіла. Кутова швидкість та кутове прискорення. Вектори ω та ϵ. Швидкості та прискорення точок твердого тіла.</p>	<p>і методика їх розрахунку. Напруження в точці. Головні площадки і головні напруження. Лінійний напружений стан. Плоский напружений стан. Пряма задача в плоскому напруженому стані. Круг напружень. Розрахунок гвинтових циліндричних пружин. Нормальні напруження при чистому плоскому згині прямого стержня. Дотичні напруження при згині. Розрахунок на міцність при згині. Про раціональну форму перерізу при згині. Повний розрахунок балок на міцність. Диференційне рівняння зігнутої осі балки. Інтегрування диф. рівняння зігнутої осі балки. Розрахунок на жорсткість при згині.</p>	
---	--	--

МОДУЛЬ : ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ (вид завдання, форма контролю)

№	Назва індивідуального завдання (розрахункової роботи)	Форма контролю	Балів
1	Розрахунок статично невизначеного ступінчастого стержня на розтяг-стиск	Захист	4
2	Геометричні характеристики плоских перерізів	Захист	8
3	Згин статично визначеної балки	Захист	5

10. РЕСУРСИ

Основна та допоміжна література розміщена:

- у читальному залі ЛНУП,
- видається на абонемент в учбовій бібліотеці ЛНУП,
- довідкові таблиці з властивостей матеріалів розміщені на стендах,
- завдання для виконання розрахункових робіт розміщені на стендах у коридорі кафедри МПЗП.

11. ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Механіка споруд. Шутенко Л.М., Пустовойтов В.П., Засядько М.А., Харків, ХДАМГ, 2001.
2. Писаренко Г.С. Опір матеріалів. -К. Н.д. , 1989
- Піскунов В.Г., Феодоренко Ю.М., Шевченко В.Ю. та ін. Опір матеріалів з основами теорії пружності й пластичності. - К.: Вища школа, 1994.

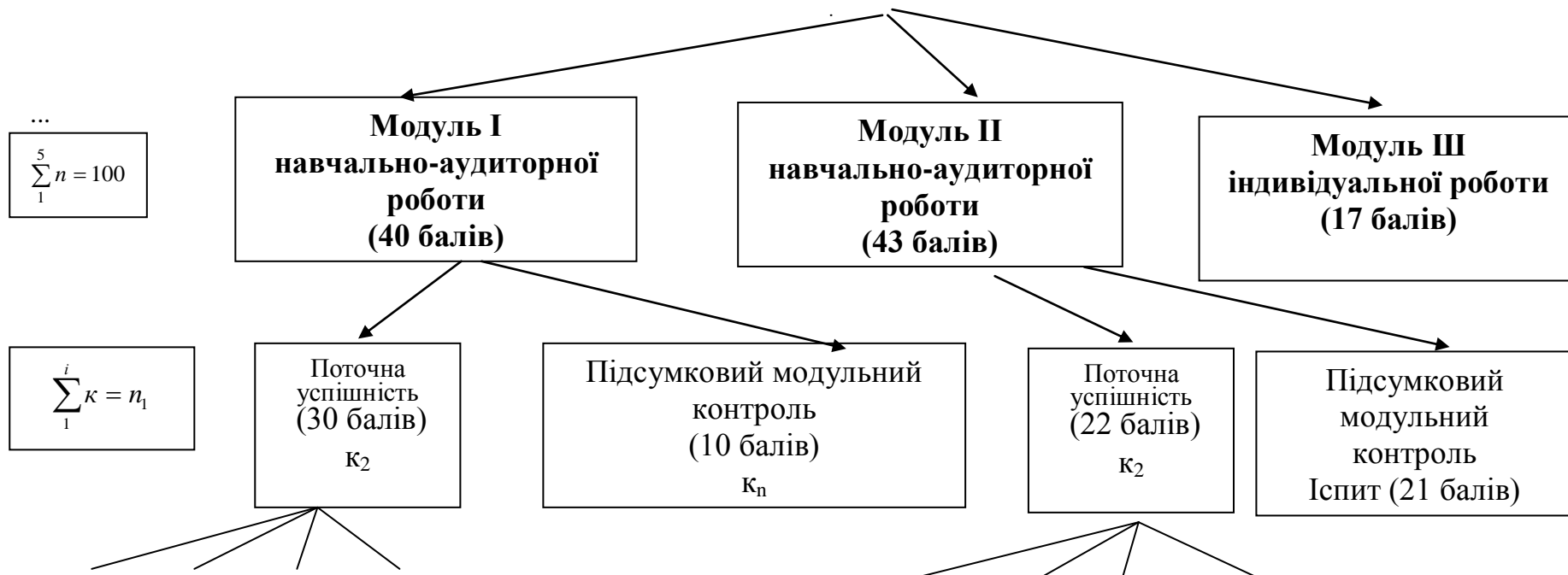
Додаткова:

1. ДБН 362-93. Оцінка технічного стану сталевих конструкцій виробничих будівель і споруд, що знаходяться в експлуатації / Держбуд України.- К.: Укрархбудінформ, 1995. – 46 с.
2. ДБН В.1.2.-14:2018 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд / Держбуд України.- К.: Укрархбудінформ, 2018. – 30 с.
3. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. / Держбуд України.- К.: Укрархбудінформ, 2006. – 59 с
4. ДСТУ Б В.1.2-3:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Прогини і переміщення. Вимоги проектування. / Держбуд України.- К.: Укрархбудінформ, 2006. – 11 с
5. Пашинський В.А. Атмосферні навантаження на будівельні конструкції на території України. – К.: УкрНДІПСК, 1999.– 185 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси— книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНАУ, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет з переліком сайтів:
3. <http://www.twirpx.com/files/machinery/mchparts/>

Схема розподілу балів з дисципліни 3 КРЕДИТІВ ECTS (100 БАЛІВ)



T1	T2	T3...	T8
46	46	46	26

T9	T10	T11...	T13
46	46	46	26