



Навчально-науковий інститут архітектури, дизайну та геодезії
Кафедра архітектури та дизайну середовища

Назва навчальної дисципліни	Основи теорії споруд Обов'язкова дисципліна професійного циклу
Мова викладання	Українська
Курс та семестр вивчення	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти 2 курс 4 семестр Освітньо-професійна програма – АРХІТЕКТУРА ТА МІСТОБУДУВАННЯ 2020
Викладач (-і)	Завацький Сергій Володимирович, доцент, канд. фіз. - мат. наук, доцент кафедри архітектури та дизайну середовища
Профайл викладача (-ів)	https://kpcb.stu.ua/vykl/zavatskyj-sergij-volodymyrovych/
Контакти викладача	Моб.: (050) 448-00-98, E-mail: s.zavatski@gmail.com Viber за моб. номером.

1. Анотація курсу

«Основи теорії споруд» – це інтегральна дисципліна, в якій вивчаються інженерні методи розрахунків на міцність, жорсткість і стійкість елементів конструкцій та споруд, їх взаємодію між собою та іншими конструкціями. При проектуванні різноманітних конструкцій доводиться обирати матеріал і геометричні параметри, виходячи з міркувань надійності і матеріалоємності. Для цього необхідно проводити розрахунки на міцність, жорсткість і стійкість різних тіл та елементів конструкцій.

В основах теорії споруд розглядаються закономірності деформування стержневих систем, з яких складається каркас будівель та споруд при дії на системи зовнішніх сил з метою забезпечення міцності й жорсткості. Вивчаються основні методи розрахунку типових конструкцій, які використовуються в будівництві об'єктів архітектурного проектування.

Під час експлуатації будівель і споруд їх конструктивні елементи зазнають силових впливів різноманітного походження. Силове навантаження може бути прикладене або безпосередньо до конструктивного елемента, або передаватися через пов'язані з ним елементи. Сприймаючи силові впливи будівлі та споруди повинні задовольняти ряду вимог, а саме бути надійними, технологічними і економічними. Тому опанування навчальною дисципліною «Основи теорії споруд» дозволяє майбутнім архітекторам вирішити питання щодо експлуатаційної надійності та довговічності будівель промислового і цивільного призначення.

Змістовий модуль 1. Вступ у курс «Опір матеріалів і основи теорії споруд. Розтягання і стискання стержнів

Тема 1. Загальні відомості. Елементи статyki

Проекція сили на вісь. Алгебраїчний момент сили відносно точки. Пара сил. Розподілені сили. Умови рівноваги тіла.

Тема 2. Види напружено-деформованого стану стержнів. Припущення

Реальний об'єкт і розрахункова схема. Види деформацій. Припущення. Зовнішні сили і внутрішні зусилля. Метод перерізів. Напруження повні, нормальні і дотичні. Загальні принципи розрахунку елементів конструкцій.

Тема 3. Розтяг-стиск

Розтяг-стиск. Внутрішні зусилля та напруження. Епюри внутрішніх зусиль. Деформації при розтягу-

стиску. Закон Гука. Урахування власної ваги стержня. Напруження на похилих площинках. Механічні характеристики матеріалу.

Змістовий модуль 2. Поперечний згин

Тема 4. Геометричні характеристики плоских перерізів

Загальні визначення. Статичні моменти перерізів. Центр ваги. Моменти інерції простих перерізів. Моменти інерції при паралельному переносі осей та при повороті осей. Моменти інерції складних перерізів. Головні осі та головні моменти інерції.

Тема 5. Чистий та поперечний згин

Балки. Опори та опорні реакції. Внутрішні зусилля. Диференційні залежності при згині. Епюри внутрішніх зусиль у балках. Напруження при згині. Умова міцності. Визначення переміщень. Поняття про складні деформації: складне і косе згинання; позацентрове розтягання і стискання.

Змістовий модуль 3. Статично визначувані стержневі системи

Тема 6. Кінематичний аналіз споруд

Алгоритм кінематичного аналізу. Ступені вільності системи. Кількісний кінематичний аналіз розрахункової схеми за допомогою формули Чебишова. Принципи утворення кінематично незмінюваних плоских систем: приєднання шарнірного вузла до диска; з'єднання двох дисків; з'єднання трьох дисків за допомогою трьох шарнірів. Якісний кінематичний аналіз розрахункових схем. Статичний метод перевірки геометричної незмінюваності

Тема 7. Статично визначувані рами і арки

Основні поняття. Класифікація рам. Розрахунок рам. Побудова епюр внутрішніх зусиль для рам.

Поняття про тришарнірні системи. Визначення опорних реакцій. Визначення згинальних моментів. Безмоментні арки. Визначення поперечних і поздовжніх сил. Тришарнірна арка з затяжкою. Тришарнірні рами. Побудова внутрішніх зусиль для тришарнірної арки.

Тема 8. Статично визначувані ферми

Основні поняття. Класифікація ферм. Методи та способи розрахунку внутрішніх зусиль в стержнях ферм: спосіб вирізання вузлів; спосіб моментної точки та спосіб проєкцій. Окремі випадки розташування стержнів у вузлах ферми. Розподіл зусиль у стержнях балочної ферми..

Змістовий модуль 4. Теорія переміщень пружних систем

Тема 9. Застосування загальних теорем для визначення переміщень точок пружних систем

Принцип можливих переміщень для пружних систем. Робота зовнішніх сил. Узагальнені сили та узагальнені переміщення. Можлива робота внутрішніх сил. Теорема Бетті про взаємність робіт. Теорема Максвелла про взаємність переміщень. Формула Максвелла-Мора (інтеграл Мора).

Тема 10. Визначення переміщень в пружних стержньових системах

Обчислення переміщень за методом Мора. Визначення інтегралів Мора за допомогою правила Верещагіна. Формула Сімпсона. Поняття про теорему Кастільяно.

Змістовий модуль 5. Статично невизначувані системи

Тема 11. Основні визначення. Ступінь статичної невизначуваності

Загальні поняття про статично невизначувані системи. Визначення ступеня статичної невизначуваності системи. Вибір основної системи. Завантаження основної системи. Канонічне рівняння методу сил. Алгоритм розрахунку статично невизначуваної системи за допомогою методу сил.

Тема 12. Розрахунок статично невизначуваних рам і балок методом сил

Побудова епюр внутрішніх сил. Визначення переміщень точок статично невизначуваної системи. Перевірка епюр поперечних сил і поздовжніх сил. Перевірка епюри згинальних моментів. Визначення і перевірка опорних реакцій. Кінематичний метод перевірки епюр внутрішніх сил.

Посилання на дисципліну в MOODLE:

2 Мета та цілі курсу

Метою викладання навчальної дисципліни «Основи теорії споруд» є сприяння формування у бакалаврів спеціальності 191 – Архітектура та містобудування первинних навичок розрахунку і проектування конструкцій і їх елементів а також формування теоретичної бази для вивчення спеціальних дисциплін. Цілями курсу «Основи теорії споруд» є вивчення основних закономірностей деформування стержневих систем, з яких складається каркас будівель та споруд при дії на системи зовнішніх сил з метою забезпечення міцності й жорсткості; вивчення основних методів розрахунку типових конструкцій, які використовуються в будівництві об'єктів архітектурного проектування; формування навичок проектування типових конструкцій, пов'язаних з вибором розрахункової схеми, визначенням найбільш навантажених перерізів елементів конструкцій і розрахунком внутрішніх зусиль, напружень і переміщень.

Студенти, які засвоїли запланований курс, повинні знати:

- основні закономірності деформування стержневих систем під дією системи сил (ЗК01, ЗК05, СК02.);
- методи розрахунку і проектування типових будівельних конструкцій у відповідності з технічним завданням (ЗК02, ЗК07, СК14, СК22).

Загальні та фахові компетентності, які повинні одержати слухачі курсу:

ЗК01 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК02 Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК05 Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК07 Здатність приймати обґрунтовані рішення.

СК02 Здатність застосовувати теорії, методи і принципи фізико-математичних, природничих наук, комп'ютерних, технологій для розв'язання складних спеціалізованих задач архітектури та містобудування.

СК14 Усвідомлення особливостей застосування сучасних будівельних матеріалів, виробів і конструкцій, а також технологій при створенні об'єктів містобудування, архітектури та будівництва.

СК22 Знання та розуміння основ теорії споруд та здатність їх застосувати при розрахунку й проектуванні архітектурно-будівельних конструкцій.

3. Результати навчання

Студенти, які засвоїли запланований курс, повинні уміти:

- застосовувати теоретичні знання для проектування типових будівельних конструкцій, з яких складаються каркаси об'єктів архітектурного проектування (ПРН3, ПРН24);
- визначати основні фізико-механічні характеристики конструкційних матеріалів (ПРН3, ПРН24);
- визначати і аналізувати напружено-деформований стан елементів конструкцій, будівель та споруд при різноманітних видах навантаження (ПРН3, ПРН24).
- виконувати перевіірочні та проектні розрахунки з метою забезпечення надійності та довговічності елементів конструкцій, будівель та споруд упродовж запроєктованого періоду експлуатації (ПРН24).

Програмні результати навчання згідно з освітньо-професійною програмою:

ПРН3 Застосовувати теорії та методи фізико-математичних, природничих, технічних та гуманітарних наук для розв'язання складних спеціалізованих задач архітектури та містобудування.

ПРН24 Знати і розуміти основи теорії споруд та вміння їх застосувати при розрахунку й проектуванні архітектурно-будівельних конструкцій.

4. Обсяг курсу: 3 кредити ЄКТС

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	24
лабораторні	16
самостійна робота (розрахунково-графічна робота)	110

5. Пререквізити

Вивчення дисципліни базується на знаннях з таких попередніх дисциплін:

- «Вища математика»;
- «Фізика»;
- «Інженерно-будівельна та комп'ютерна графіка»;
- «Архітектурне матеріалознавство»;
- «Архітектурні конструкції».

6. Система оцінювання та вимоги

Оцінювання знань ЗВО здійснюється відповідно до «Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань ЗВО Національного університету «Чернігівська політехніка», затвердженого Вченою радою Національного університету «Чернігівська політехніка» 31 серпня 2020 р. протокол № 6 та введеного в дію наказом ректора від 31 серпня 2020 р. № 26.

Загальна система оцінювання курсу	Оцінювання курсу відбувається за 100 бальною шкалою. Іспит у формі усної відповіді на три питання екзаменаційного білету за програмою курсу складає 40 балів. Навчальна робота під час семестру складає 60 балів, з них: виконання лабораторних робіт – до 20 балів; виконання індивідуальних завдань розрахунково-графічної роботи – до 30 балів; відвідування занять, якість ведення конспекту лекцій – до 10 балів. Додаткові/альтернативні бали можна одержати за участь у науковій роботі кафедри АДС: підготовка тез на наукову конференцію – 10 балів, підготовка презентації та виступ на науковому семінарі – 10 балів, друкування статті у фаховому збірнику – до 20 балів.
--	--

Вимоги до розрахунково-графічної роботи	Робочим планом передбачено виконання індивідуальних завдань з дисципліни у вигляді розрахунково-графічної роботи. У ній ЗВО виконують завдання щодо міцнісного розрахунку елементів типових будівельних конструкцій, наводять креслення досліджуваних об'єктів відповідно до отриманих варіантів завдань. Докладна інформація про РГР міститься у відповідних методичних вказівках. Критерії оцінювання виконання РГР наведені в таблиці нижче.
Лабораторні заняття	Вміти виконувати розрахунки, аналізувати отримані результати та робити узагальнюючі висновки. Своєчасно оформляти та захищати звіти з виконання завдань лабораторних робіт.
Умови допуску до підсумкового контролю	Умова допуску до складання іспиту – успішний захист звітів з виконання лабораторно-практичних робіт та виконання всіх індивідуальних завдань передбачених програмою (захист РГР).

№ п/п	Критерії оцінювання виконання індивідуальних завдань РГР	Розподіл балів, %
1	Своєчасне виконання РГР або дострокове	5
2	Несвоєчасне виконання (з запізненням на 7 і більше днів)	-5
3	Відповіді на теоретичні питання	5
4	Якість оформлення	5
5	Якість оформлення графічної частини	5
6	Захист РГР у відповідності до графіка	5
7	Захист РГР несвоєчасний	-5
8	Відповіді на складні запитання та більш розширене тлумачення питання при захисті	5
	Разом	30

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
66-74	D	задовільно
60-65	E	
35-59	FX	
0-34	F	незадовільно з можливістю повторного складання
		незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

7. Політики курсу

Відвідування лекційних і лабораторних занять є обов'язковим. Усі завдання повинні виконуватися за принципами академічної доброчесності. Усі студенти повинні ознайомитися з «Кодексом академічної доброчесності Національного університету «Чернігівська політехніка» (нова редакція)», затвердженого Вченою радою Національного університету «Чернігівська політехніка» 31 травня 2021 р. протокол № 5 та введеного в дію наказом ректора від 31 травня 2021 р. №100. (<https://stu.cn.ua/wp-content/uploads/2021/06/kodeks-akademichnoyi-dobrochnosti-nova-redakcija.pdf>). Дедлайни повинні виконуватися, про строки викладач буде повідомляти завчасно. **Захист звітів з РГР відбувається на заліковому тижні.** У випадку недотримання дедлайнів з поважної причини додаткові строки захисту РГР та здачі заліку узгоджуються з директором ННІ АДГ та кафедрою АДС. У випадку пропусків занять і недотримання дедлайнів без поважної причини оцінка за дисципліну не може перевищувати оцінку «задовільно» за національною шкалою. Якщо оцінка за іспит є незадовільною, то перескладання відбувається за встановленим порядком згідно з графіком ліквідації заборгованостей.

У випадку індивідуального графіку навчання, підписаного директором ННІ АДГ, обов'язковим є відвідування лабораторно-практичних занять та/або консультацій для звітування з виконання самостійної роботи по курсу у відповідні строки, а також вчасно виконувати індивідуальні завдання та індивідуальний план.

Під час карантину та дистанційного навчання пари проходять за розкладом у програмі Zoom за посиланням у Moodle.

У випадку академічної мобільності перезарахування кредитів здійснюється на підставі ПОЛОЖЕННЯ про академічну мобільність учасників освітнього процесу Національного університету «Чернігівська політехніка»

<https://stu.cn.ua/wp-content/uploads/2021/04/polozhennya-pro-akademichnu-mobilnist-uchasnykiv-osvitnogo-proczesu.pdf>).

Для здобувачів вищої освіти з особливими потребами кожен випадок розглядається індивідуально. Про це необхідно повідомити викладача на початку вивчення курсу.

8. Рекомендована література

1. Засядько М. А. Конспект лекцій з дисципліни «Основи теорії споруд» (для студентів денної форми навчання бакалаврів за напрямом 6.060102 - «Архітектура») / М. А. Засядько, О. М. Кузнєцов, О. О. Чупринін; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х.: ХНУМГ, 2014.– 91 с.
2. Писаренко, Г.С. Опір матеріалів: підручник для вузів: / Г.С.Писаренко та ін. – К.: Вища школа, 2004. – 656 с.
3. Баженов В.А., Перельмутер А.В., Шишов О.В. Будівельна механіка. Комп'ютерні технології: Підручник / За заг. ред. д.т.н., проф. В.А. Баженова. – К.: Каравела, 2009. – 696 с.
4. Баженов В.А., Івченко Г.М., Шишов О.В. Будівельна механіка. Розрахункові вправи. Задачі. Комп'ютерне тестування: Навч. посібник. – К.: Каравела, 2006. – 344 с.
5. Strength of Materials: Fundamentals and Applications, T.D. Gunneswara Rao and Mudimby Andal, Cambridge University Press, 2018, 672 pages.
6. Theory of Structures: Fundamentals, Framed Structures, Plates and Shells, 1st Edition, Peter Marti, Ernst & Sohn, March 27, 2013, 680 pages.
7. Basic Structural Theory, 1st Edition, Jacques Heyman, Cambridge University Press, (May 1, 2008), 152 pages.