

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»

**РОБОЧА ПРОГРАМА, ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ
ТА МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ЇХ ВИКОНАННЯ**

з дисципліни «Основи промислового будівництва та санітарної техніки»

для студентів заочної форми навчання
зі спеціальності 181 «Харчові технології»

Харків
НТУ «ХПІ»
2019

Робоча програма, індивідуальні завдання та методичні вказівки до їх виконання з дисципліни «Основи промислового будівництва та санітарної техніки»
/ Уклад. Д. В.Матюхов. – Харків: НТУ «ХП», 2019. – с .

Укладач: Д.В. Матюхов

Рецензент Ф. Ф. Гладкий

Кафедра технології жирів та продуктів бродіння

ВСТУП

Дисципліна „Основи промислового будівництва та санітарної техніки” входить до навчального плану бакалавра вищих технічних навчальних закладів, які готують інженерів-технологів та інженерів-хіміків-дослідників для харчових підприємств і інших профільних організацій. Вона спирається на знання, здобуті студентами під час вивчення вищої математики, фізики, інженерної графіки, інженерного проектування підприємств з основами САПР. Цю програму складено відповідно до сучасних вимог до інженера, що працює на харчовому підприємстві, знаходячись у виробничих будівлях, де відбувається технологічний процес. Безпечність та штатний перебіг якого залежить від усвідомлення персоналом основних правил та положень проектування, будівництва, реконструкції та експлуатації промислових будівель.

Вивчення даної дисципліни на 4-му курсі означає поглиблення знань та здобуття навичок в усіх аспектах інженерної практики.

Навчальний план є основою для викладання вказаної дисципліни. Він містить необхідну інформацію для розроблення робочих програм дисципліни «Основи промислового будівництва та санітарної техніки».

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS	З них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий контроль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
10	90 /3	8	82	4		4		1		+

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 8,88 %.

Мета курсу полягає у формуванні комплексу знань і умінь, що дозволяють студентам спроектувати промислову будівлю в вигляді планів та перерізів з метою розміщення в ній обладнання, технічного оснащення, організації робочих місць для підприємств харчової промисловості

Компетентності дисципліні ПК13,14:

Опанування основами проектування та експлуатації будівель підприємств харчової промисловості, знаннями про будівельні матеріали і конструкції, проектування та прив'язки інженерних мереж до конструкцій будівель

Здатність демонструвати навички проектування нових або модернізації діючих виробництв (виробничих ділянок)

Результати навчання PH13,14:

Вибирати та застосовувати для реконструкції, технічного переобладнання або будівництва підприємств харчової галузі сучасне обладнання, інформаційно-комунікаційні технології і системи автоматизованого проектування та програмного забезпечення; знати структуру проектних організацій та сутність їхньої діяльності; види проектів, етапи проектування; склад проекту і робочої документації, особливості завдання з реконструкції підприємств галузі; вимоги до дипломного та курсового проектування, основні конструктивні особливості промислових будівель, складові залізобетонних каркасів, правила створення конструкторської та будівельної документації; вміти читати та розробляти принципові схеми технологічного процесу, конструкторську документацію, плани та перерізи

Знати основні будівельні матеріали і їх властивості, класифікацію промислових будівель і вимоги до них, основні типи каркасів, конструкцію будинку промислового типу; складати плани й розрізи виробничого будинку, працювати з нормативно-технічною документацією з оформлення будівельної частини, альбомами будівельних конструкцій.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
1	Л	2	<p style="text-align: center;">Змістовий модуль № 1</p> <p>Тема 1. Загальні відомості про будівлі та будівельні матеріали Уніфікація і типізація промислових будівель та їх конструктивних елементів Знайомство із будівельною документацією: планами та розрізами промислових будівель на їхніми елементами. Вихідні дані для будівельного проектування. Сучасні вимоги до будівництва промислових об'єктів Знайомство з основою будівель та споруд. Організація внутрішнього простору будівель Правила зображення розрізів промислової будівлі Елементи промислових будівель, класифікація, характеристика, призначення Одноповерхові промислові будівлі. Багатоповерхові промислові будівлі.</p>	[1 – 3, 5,6]
2	ПЗ	2	<p>Практичні заняття Креслення планів першого та другого поверхів, а також розрізів будівлі.</p>	
3	СЗ	41	<p>Завдання на самостійну роботу</p> <p>Основні вимоги до складання генеральних планів. виробництва. Відстані між будівлями. Розташування будівель. Роза вітрів. Будівлі, їхня класифікація. Вимоги до будівель. Класифікація будівельних матеріалів. Фундаменти будівель та споруд.</p>	[1 – 3, 5 – 7]
4	Л	2	<p style="text-align: center;">Змістовий модуль № 2</p> <p>Тема 2. Опалення, централізоване тепlopостачання, вентиляція, каналізація промислових будівель</p> <p>Загальні відомості про центральне опалення. Вентиляція і кондиціонування повітря. Внутрішня та</p>	

5	ПЗ	2	зовнішня каналізація. Практичні заняття 4Нанесення на поверхові плани будівлі комунікацій водопостачання, вентиляції, каналізації.	[1 – 3, 5]
6	СР	41	Завдання на самостійну роботу Використання підйомного транспорту промислових будівель: підвісні крани, талі, мостові крани. Викреслювання східчастих кліток.	
Разом (годин)		90		

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	20
2	Підготовка до лабораторних занять	
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	22
4	Виконання контрольної роботи:	40
5	Інші види самостійної роботи	
	Разом	82

Об'єктом індивідуального завдання на контрольну роботу є промислова будівля з залізобетонним балочним каркасом рамно-зв'язочного типу з жорстким кріпленням ригелю, а також основними елементами об'ємно-планувального рішення (сходи, проєми, приміщення, технологічні площадки) та внутрішньоцеховим транспортом (мостовий кран, кран-балка).

Мета завдання:

Створення планів та перерізів промислової (виробничої) будівлі за параметрами вихідних даних. Створення опису основних будівельних деталей та конструкцій, використаних на кресленні.

Загальні відомості щодо промислового будівництва:

Класифікація промислових будівель.

Промислові будівлі призначають для здійснення в них певних технологічних процесів по виготовленню продукції й зручного обслуговування основних виробничих процесів. З врахуванням цього промислові будинки підрозділяють певні групи.

Виробничі будинки призначені для розміщення цехів, у яких виготовляється продукція даного підприємства (механоскладальні, ливарні, харчові, прядильні, ткацькі й т.п.). Підсобно-виробничі будинки призначені для обслуговування основного виробництва (ремонтно-механічні, інструментальні, тарні цехи й т.п.).

Складські будинки служать для зберігання готової продукції, сировини, напівфабрикатів, тари, різних матеріалів.

В енергетичних будівлях розміщують виробництва з виробництва електроенергії, пари й тепла, стисненого повітря, газу (ТЕЦ, трансформаторні підстанції, котельні, компресорні станції і т.ін.). Будівлі транспортного господарства призначені для обслуговування засобів транспорту (тепловозні й електровозні депо, гаражі, авторемонтні майстерні й т.п.). До санітарно-технічних будівель відносять насосні станції, станції перекачування, очисні споруди й т.п. В адміністративно-господарських і побутових будинках (допоміжних) розміщують заводоуправління, їдальні, побутові приміщення, лабораторії й т.п.

Кожний будинок і споруда повинні задовольняти експлуатаційним, інженерно-технічним вимогам. Експлуатаційні вимоги передбачають певний ступінь капітальності будівлі, яка характеризується ступенем довговічності й вогнестійкості основних конструктивних елементів. Експлуатаційні якості характеризуються відповідністю об'ємно-планувальних і конструктивних рішень, а також необхідним санітарно-технічним і інженерним устаткуванням призначенню будинку.

Економічні вимоги передбачають певні нормативні об'ємно-планувальні, технічні й вартісні показники, що забезпечують мінімальні витрати на будівництво н експлуатацію будинку.

Технічні вимоги передбачають необхідну міцність і стійкість будинку в цілому й окремих його елементів, а архітектурні — відповідність зовнішнього вигляду й інтер'єрів, застосовуваних матеріалів і обробки будинку його призначенню. До того або іншого класу будівлі відносять залежно від наступних ознак: господарського значення підприємства, у складі якого зводиться будівля, або споруда; містобудівних вимог; вартості технологічного встаткування встановлюваного в будинку або споруді; запасів сировинних ресурсів, для переробки яких будується підприємство; моральної амортизації будівлі або споруди.

Уніфікація й типізація промислових будівель і їх конструктивних елементів.

Різні галузі промисловості (у тому числі й харчова) представляє специфічні вимоги до виробничих будівель, що вимагає різноманіття типів будівель і, відповідно, різноманіття конструкцій будівельних деталей (елементів) з яких ці будинки можуть збиратися.

Максимальне здешевлення будівництва виробничих будівель можливо при індустріальному потоковому способі виробництва цих деталей, що

вимагає скорочення до мінімуму кількості типів виробничих будівель і кількості конструкцій будівельних деталей.

Ці суперечливі вимоги були досягнуті на основі розробки проектів уніфікованих конструктивних схем будівель і типових уніфікованих конструкцій деталей (елементів) для таких будівель. Основою уніфікації геометричних розмірів будинку й будівельних деталей є єдина модульна система ЄМС.

Єдина модульна система (ЄМС)

При зведенні будівель з індустріально виготовлених збірних елементів необхідна узгодження всіх розмірів, що можливо при уніфікації розмірів будівель і їх конструктивних елементів. Єдина модульна система (ЄМС) являє собою сукупність правил призначення розмірів основних параметрів промислового будинку зі збірного залізобетону (кроку й прольоту сітки колон, висоти поверху), а також розмірів його конструктивних елементів на базі єдиного будівельного модуля рівного 100 мм, який позначається буквою М.

У будівництві найчастіше використовують похідні модулі, які розділяють на укрупнені й дробові модулі.

До укрупнених відносять модулі (мм) 6000, 3000, 1500, 1200, 600, 300 і 200. Їх позначають відповідно (м) 60, 30, 15, 12, 6, 3 і (висоти поверхів, крок проліт, розміри деталей).

Дробові модулі (мм) 50, 20, 10, 5, 2, 1 (1/2; 1/5; 1/10; 1/20; 1/50; 1/100 М) - товщина деталей, плитки, розмірів, зазорів.

Згідно із правилами ЄМС, сітки колон промислового одноповерхового й багатоповерхового будинку можуть бути рівні 6, 9, 12, 15, 20, 30, 36 м, тобто від 6м до 18 м кожний розмір, відрізняється від попереднього на 30м, а для розмірів 18м і більш м-на 60м.

Крок сітки колон для багатопверхових будівель ухвалюють 6 і 9м (ΔМ=30м)

Висоту поверхів промислових будівель ухвалюють кратної 6м для висот у метрах від 3.0; 3,6; 4.2; 4.8; 5.4; 6.0), а після 6м збільшення висоти поверху кратне 12м (що становить у метрах 7.2; 8.4; 9.6; 10.8; і т.д.)

Основні планувальні параметри будинку каркасного типу зі збірною залізобетону.

Для узгодження розмірів основних параметрів будівель і розмірів будівельних елементів з величиною модуля й координації взаємного розташування конструкцій служить просторова система модульних площин. Відстань між цими площинами може бути рівним основному модулю або укрупненому. Лінії перетинання модульних площин ухвалюють за основні координаційні осі, до яких прив'язують розташування стін, колон і інших конструктивних елементів будівель.

Координаційні осі підрозділяють па поздовжні, позначувані заголовними буквами А, Б, В и т. буд. (крім З, О, Ч, Ш), написання яких однаково із цифрами й поперечні, позначувані цифрами 1, 2, 3, 4 і т.д.

Основними планувальними параметрами будинку є: крок колони — відстань між поперечними осями й проліт - відстань між поздовжніми координаційними осями. Сукупність цих параметрів, виражену в метрах називають сіткою колон, тому що в місцях перетинання осей звичайно розташовують колони - основні несучі елементи каркаса будинку. Сітки колон позначають ; 12 X 6; 12 X 12 м. (більший розмір звичайно відповідає прольоту).

Конструктивні схеми виробничих будівель

У масовому промисловому будівництві найчастіше застосовують конструктивну схему каркасного будинку, що забезпечує більш економічні рішення й застосування уніфікованих збірних елементів.

У таких будинках несучими конструкціями є каркас із вертикальних елементів — колон, жорстко забитих у фундаменти; горизонтальних елементів — балок міжетажних перекриттів (ригелів), а також балок або ферм покриттів.

Жорстко або шарнірно з'єднані у вузлах вертикальні стійки й горизонтальні елементи утворюють одне- або багатоярусні рами будівель. Ці рами в поздовжньому напрямку зв'язують настилами міжетажних перекриттів і покриттів, які забезпечують поздовжню жорсткість будинку. Жорсткість будівель додатково забезпечується спеціальними зв'язками, розташовуваними у вертикальній площині, і підкрановими балками.

Основні конструктивні елементи виробничих будівель каркасного типу

Конструктивні елементи виробничих будівель каркасного типу зі збірних залізобетонних елементів підрозділяють на несучі, та ті, що огорожують. Несучі елементи — такі, які сприймають навантаження від власної ваги конструкцій, снігу, корисні навантаження (вага від устаткування, сировини людей) і горизонтальні (вітрове навантаження й навантаження від гальмування мостових кранів).

До таких, що огорожують, відносять конструкції, які відокремлюючи приміщення від зовнішнього середовища, дозволяють підтримувати усередині будівель певні температурно-вологісні й акустичні умови.

До несучих елементів відносять: фундамент, колони, міжетажні перекриття, покриття.

Фундаментом називають підземні конструкції, що сприймають навантаження від будинку й передають їх на основу. Основою служить шар або масив ґрунту, що розташовується під будинком, що володіє необхідною несучою здатністю.

Колонами називають окремі опори, що сприймають навантаження від вищерозташованих елементів будинку.

Міжетажні перекриття, що розділяють будинок по висоті на поверхи, безпосередньо сприймають корисні (функціональні) навантаження й передають їх на колони.

Покриттям називають верхню конструкцію, що огороджує, захищає будинок від атмосферних опадів. Покриття складається з несучих конструкцій — балок або ферм, настилу, теплоізоляції й покрівлі — гідроізоляційної оболонки.

До конструкцій, що огороджують, відносять:

Зовнішні стени -це вертикальні внутрішні стіни, що огороджують конструкції, розділяють будинок на окремі приміщення. Перегородки — легкі стіни, що розділяють приміщення на окремі частини: кімнати, коридори

До основних елементів будівель відносять також сходи, пандуси, віконні й дверні - прорізи й засклені надбудови над прорізами. Для освітлення приміщень природнім світлом при великій ширині будинку й природньої вентиляції влаштовують у покриттях — ліхтарі.

Фундаменти під колони каркасних будівель

Являють собою східчасті блоки із залізобетону. При невеликих навантаженнях на колону (80-100т) і невеликій глибині закладення, застосовують

монолітні залізобетонні фундаменти склянкового типу у вигляді одного двоступінчастого блоку (Рис. 1). У верхній частині є гніздо - «склянка» для закладення колони, яке вставляють у гніздо й закріплюють шляхом заповнення порожнечі цементним розчином або бетоном.

При більших навантаженнях на колону звичайно застосовують збірні фундаменти, що складаються із «черевика» й плит (Рис. 1). Верхній блок (черевик) має «склянка» для закладення колони. Нижні елементи фундаменту являють собою плити (залізобетонні), які укладають в один або два ряди

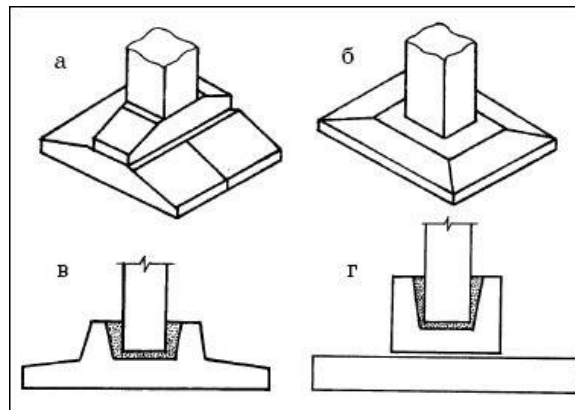


Рисунок 1 – Збірні фундаменти під різноманітні опори.

Фундаменти під устаткування повинні задовольняти вимогам: міцності, стійкості, економічності. Центр ваги фундаменту повинен перебувати на вертикалі, що проходить через центр ваги апарата (ємності)

Фундаментні балки

Фундаментні балки призначають для обпирання зовнішніх і внутрішніх самонесучих стін у каркасних будинках. Фундаментні балки при кроці колон 6 м застосовуються збірні залізобетонні, при кроці колон 12 м — по-

передньо напружені. Перетин балок — тавровий або трапецієподібний. У місцях устрою температурних швів укладають балки, укорочені на 500 мм.

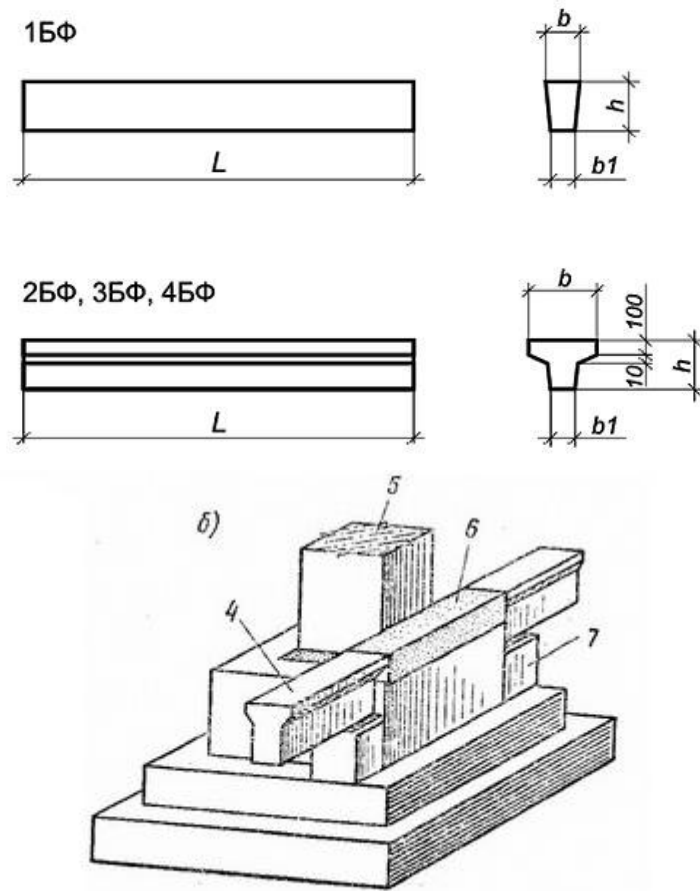


Рисунок 2 – Фундаменти та фундаменті балки

Колони

За місцем встановлення колон у будинку їх розділяють на крайні (розташовані біля стін будівель, див рис. 73 (а, б и в колони праворуч)) і серединні - розташовані в середині будівлі. Крайні мають консолі з одного боку, а серединні із двох сторін. На консолі спираються ригелі (балки) перекриттів і покриття

Ригелі

Ригелі (балки міжетажних перекриттів) виготовляють двох типів:

Тип 1- для спирання плит на полки ригеля (див. рис. 3) і Тип 2 - для обпирання плит перекриття на верхню площину ригеля. Ригелі Типу 1 відрізняються від ригеля Типу 2 формою. На рисунку 2 показані варіанти розташування ригелів на консолях колон (крайня-серединна, серединна-серединна).

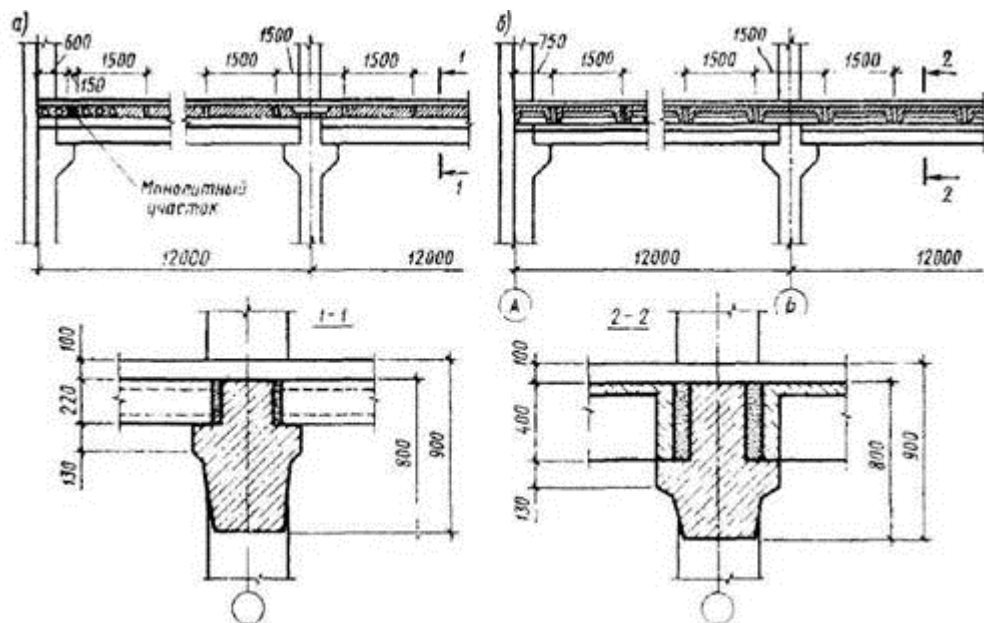


Рисунок 3 – Креслення перекриттів на перерізах

Варіанти завдань з параметрами будівлі беруться з таблиці:

№	Проліт, м	Кільк пролітов	Тип пере-криття	Висота этажа	Крок, м	Кільк. кроків	Етаж-ність	Форма покриття	Реґіон	Габарити тех. площ.
1	6	1	1	4.8	6	3	2	Плоска	Харків	2x2x1,5
2	9	1	1	4.8	6	4	3	Плоска	Москва	3x5x2
3	6	2	1	4.8	6	3	2	Скатна	Тула	2x2x1,5
4	9	2	1	4.8	6	4	3	Плоска	Владивосток	2x2x1,5
5	6	1	2	4.8	6	3	2	Плоска	Іркутськ	2x2x1,5
6	9	1	2	4.8	6	4	3	Плоска	Полтава	3x5x2
7	6	2	2	4.8	6	3	2	Скатна	Рига	3x5x2
8	9	2	2	4.8	6	4	3	Плоска	Севастопіль	2x2x1,5
9	6	1	1	6.0	6	3	2	Плоска	Київ	2x6x3
10	9	1	1	6.0	6	4	3	Плоска	Львів	3x5x2
11	6	2	1	6.0	6	3	2	Плоска	Кишинів	2x6x3
12	9	2	1	6.0	6	4	3	Скатна	Донецьк	2x2x1,5
13	6	1	2	6.0	6	3	2	Плоска	Харьків	2x6x3
14	9	1	2	6.0	6	4	3	Плоска	Мурманськ	3x5x2
15	6	2	2	6.0	6	3	2	Плоска	Київ	2x2x1,5
16	9	2	2	6.0	6	4	3	скатна	Іркутськ	2x6x3

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 1. Розподіл балів для оцінювання поточної успішності студента

Поточне тестування та самостійна робота								Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				
T1				T2				100
80				20				

Таблиця 2. Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ЄКТ

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 ... 100	A	відмінно
82 ... 89	B	добре
74 ... 81	C	
64 ... 73	D	
60 ... 63	E	задовільно
35 ... 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0 ... 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова література

1	А. Я. Барашиков, Л. М. Буднікова. Залізобетонні конструкції: Підручник (за ред. А. Я. Барашикова) - К.: Вища шк., 1995. 591 с.
2	Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель. – К.: Кондор, 2006.- 208 с
3	Трепененков, Р. И. Альбом чертежей конструкций и деталей промышленных зданий : учеб. пособие / Р. И. Трепененков. - 3-е изд., перераб. и доп. - Самара : ООО "Прогресс", 2004. - 284 с.
4	Загальні вимоги до побудови, викладення, оформлення та змісту стандартів. ДСТУ 1.5-93. – Київ, 1993. – 49 с.
5	Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд. ДСТУ Б В.2.538:2008. – Київ: МІНРЕГІОНБУД УКРАЇНИ, 2008.- 72 с.
6	Інженерне обладнання будинків і споруд. Настанова з проектування, монтажу та експлуатації внутрішніх систем холодного та гарячого водопостачання, опалення та охолодження з використанням мідних безшовних круглих труб. ДСТУ-Н Б В.2.5-45:2010. . – Київ, 12010. – 83 с.

Допоміжна література

7	Залізобетонні конструкції. Підручник / П.Ф. Вахненко, А.М. Павліков, Щ.В. Герик, В.П. Вахненко. За ред П.Ф. Вахненка / К.: Вища шк., 2000 – 257с.
---	---