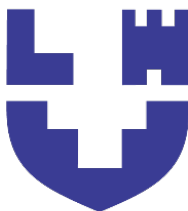


Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет



АРХІТЕКТУРНІ КОНСТРУКЦІЇ

Методичні вказівки до виконання самостійної роботи
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
освітньо-професійної програми «Архітектура та містобудування»
галузі знань 19 Архітектура та будівництво
спеціальності 191 Архітектура та містобудування

Луцьк 2024

УДК 721(07)
А87

Голова навчально-методичної ради факультету архітектури, будівництва та дизайну ЛНТУ _____ О. АНДРІЙЧУК

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозиторій ЛНТУ

Директор бібліотеки _____ Н. ПОЛЩУК

Рекомендовано до видання навчально-методичною радою факультету архітектури, будівництва та дизайну ЛНТУ,
протокол № __ від «__» _____ 2024 р.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри будівництва та цивільної інженерії ЛНТУ, протокол № __ від «__» _____ 2024 р.

Завідувач кафедри архітектури та дизайну _____ О. ПАСІЧНИК

Укладач: _____ М. НІНІЧУК, к.т.н., доцент кафедри архітектури та дизайну ЛНТУ

Рецензент: _____ Боярчук Б.А., к.т.н., доцент кафедри Архітектури та дизайну ЛНТУ

Відповідальна за випуск: _____ О. ПАСІЧНИК, кандидат архітектури, доцент, завідувач кафедри архітектури та дизайну ЛНТУ

А87 Архітектурні конструкції [Текст] : методичні вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Архітектура та містобудування» галузі знань 19 Архітектура та будівництво спеціальності 191 Архітектура та містобудування / уклад. М.В. Нінічук – Луцьк : Луцький НТУ, 2024. – 43 с..

Методичне видання складене відповідно до робочої програми дисципліни «Архітектурні конструкції» та з метою визначення завдань самостійної роботи що стосуються проектування малоповерхових житлових і громадських будівель.

ЗМІСТ

Вступ.....	5
Тема 1. Витоки розвитку архітектурних конструкцій....	6
Тема 2. Історія створення середовища проживання.....	7
Тема 3. Основні завдання архітектора при створенні просторового середовища.....	8
Тема 4. Будівельні конструкції споруд первіснообщинного і рабовласницького ладу.....	9
Тема 5. Будівельні прийоми і конструкції архітектури Стародавнього Єгипту.....	10
Тема 6. Будівельні прийоми і конструкції в архітектурі Древньої Греції та Стародавнього Риму.....	11
Тема 7. Будівельні прийоми і конструкції архітектури середньовічної Європи.....	12
Тема 8. Основні несучі конструкції будівель.....	13
Тема 9. Будівельні прийоми конструювання в архітектурі.....	14
Тема 10. Вимоги до будівель.	15
Тема 11. Навантаження і впливи на будівлю.....	16
Тема 12. Основні підходи до проектування підземної частини будівель і споруд.....	17
Тема 13. Основи і фундаменти.....	18
Тема 14. Стрічкові та стовпчасті фундаменти.....	19
Тема 15. Пальові фундаменти.....	20
Тема 16. Цокольна частина будівлі і стіни підвалу.....	21
Тема 17. Несучі стіни підземної частини будівель.....	22
Тема 18. Елементи підземної частини будівель - приямки та прибудови.....	23
Тема 19. Конструктивні елементи підземної частини будівель - пандуси і вимощення.....	24

Тема 20. Принципи проектування несучого каркасу будинків і його елементів.....	25
Тема 21. Конструктивні системи будівель та їх класифікація.....	26
Тема 22.Вимоги до стін.....	27
Тема 23. Стіни й перегородки в просторовій системі будівель і споруд.....	28
Тема 24.Конструктивні рішення в багатоповерховому каркасному будівництві	29
Тема 25. Збірний залізобетонний уніфікований каркас.	30
Тема 26.Монолітний залізобетонний каркас.....	31
Тема 27. Металеві каркаси.....	32
Тема 28. Класифікація перекриттів, покриттів по їх формі.....	33
Тема 29.Дахи і покрівлі будівель і споруд, їх елементи.	34
Тема 30. Сходові клітки. Пандуси, ліфти, ескалатори, підлоги в будівлях громадського та промислового призначення.....	35
КПІЗ.....	36
Перелік екзаменаційних питань.....	37
Літаратура.....	40

ВСТУП

Приставаючи до вивчення дисципліни, майбутні фахівці повинні мати на увазі, що їхні творчі задуми можуть реалізуватися тільки в матеріальній формі – у виробих і конструкціях, виконаних з конкретних матеріалів. Від того, в якому матеріалі виконаний будинок – у дереві чи камені, металі чи залізобетоні в моноліті – залежить і архітектурний вигляд, і конструктивне рішення, і вартість, умови та терміни експлуатації цього будинку.

Студенту-фахівцю важливо засвоїти методологію підходу до застосування досягнень науково-технічного прогресу, виявити взаємозв'язок між прийнятими конструкціями і взаємодіями на будинки (силового і несилового характеру).

Архітектура будинків і споруд покликана задовольняти різноманітні сторони життєдіяльності людини. Відповідаючи певним матеріальним і духовним запитам, будинки і споруди повинні разом з тим відповідати світогляду суспільства.

Значні за своїм архітектурно-художнім образом будинки й споруди, особливо їхні комплекси організують міські простори, стаючи архітектурною динамікою. Їм належить важлива містобудівна роль і в районах житлової забудови, і в нових чи реконструйованих міських центрах.

Мета викладання дисципліни “Архітектурні конструкції” є набуття навичок проектування архітектурних конструкцій будівель і споруд у відповідності до їх функціонального призначення та особливостей клімату району будівництва, формування цілісного просторового розуміння будівлі або споруди у їх зв'язку з навколишнім середовищем.

Завданням курсу полягає у набутті студентами необхідних знань в області сучасного будівельного виробництва; обґрунтовано вибирати конструктивну і будівельну систему будівлі, раціонально сполучаючи конструктивне рішення з художньою виразністю форми; визначати приблизні габарити і переріз конструкцій; конструювати несучі та огорожувальні елементи будівель; грамотно виконувати архітектурно-будівельні креслення.

Тема 1

Витоки розвитку архітектурних конструкцій

Мета: Формування системного уявлення про еволюцію несучих систем від найпростіших мегалітичних споруд до складних склепінчастих структур, а також розуміння фундаментального взаємозв'язку між будівельним матеріалом, рівнем розвитку техніки та тектонікою архітектурної форми.

Знати: В результаті виконання завдання студент повинен знати основні етапи історичного розвитку будівельної техніки та хронологію виникнення ключових конструктивних схем. Необхідно розуміти принципи статичної роботи конструкцій Стародавнього Єгипту, Греції та Риму, а також особливості роботи традиційних будівельних матеріалів.

Вміти: Студент повинен вміти ідентифікувати та класифікувати конструктивні системи пам'яток архітектури на основі візуального аналізу їхніх планів та розрізів.

Питання для самостійного опрацювання:

1. Мегалітичні споруди (менгіри, дольмени, кромлехи) як перші приклади організації стійкості конструкцій: принципи їх зведення та роботи.

2. Еволюція стояково-балкової системи: від дерев'яних прототипів до кам'яних ордерних систем Стародавньої Греції

3. «Римська архітектурна революція»: винайдення бетону та перехід до масового використання аркових та склепінчастих конструкцій

4. Конструктивні особливості переходу від квадратної основи до купола:

5. Каркасна система готичних соборів: роль нервюр, аркбутанів та контрфорсів у перерозподілі навантажень та «дематеріалізації» стіни.

6. Розвиток дерев'яних конструкцій: зрубні та каркасні системи у народній архітектурі, специфіка з'єднань елементів без використання металу.

Тема 2.

Історія створення середовища проживання

Мета: Дослідити еволюцію людського житла як відповідь на кліматичні умови та соціальні потреби, простеживши шлях від природних укриттів до штучно створених архітектурних форм.

Знати: основні етапи формування житлового середовища у різні історичні епохи (палеоліт, неоліт, бронзовий вік). Необхідно розуміти вплив географічних факторів, доступних матеріалів та розвитку знарядь праці на типологію первісного житла.

Вміти: аналізувати взаємозв'язок між кліматичною зоною та формою житла (вігвам, іглу, юрта, хата). Також необхідно вміти визначати примітивні конструктивні схеми, що лягли в основу пізніших архітектурних стилів.

Питання для самостійного опрацювання:

1. Роль природно-кліматичних факторів у формуванні перших типів житла.
2. Еволюція від печерних стоянок до наземних споруд.
3. Пальові поселення: конструктивні особливості та причини виникнення.
4. Мегалітичні споруди як перші елементи організації сакрального простору.
5. Виникнення перших укріплених поселень (протоміста).
6. Вплив переходу до осілого способу життя на довговічність та капітальність споруд.

Тема 3.

Основні завдання архітектора при створенні просторового середовища

Мета: Окреслити коло професійних обов'язків архітектора, що включають функціональну, технічну та естетичну організацію простору.

Знати: триаду Вітрувія (користь, міцність, краса) та її сучасну інтерпретацію. Розуміти поняття «архітектоніка», «ергономіка» та «соціальна відповідальність» архітектора при проектуванні.

Вміти: формулювати технічне завдання на основі потреб користувача. Вміти знаходити баланс між конструктивною доцільністю та художнім образом у проектних рішеннях.

Питання для самостійного опрацювання:

1. Сутність архітектурної діяльності: наука, техніка чи мистецтво?
2. Функціональне зонування як основа планувальної структури.
3. Взаємозв'язок функції, конструкції та форми.
4. Роль архітектора в забезпеченні енергоефективності та сталості будівель.
5. Ергономічні вимоги до організації внутрішнього простору.
6. Нормативно-правова база, що регулює діяльність архітектора.

Тема 4.

Будівельні конструкції споруд первіснообщинного і рабовласницького ладу

Мета: Вивчити зародження найпростіших несучих систем та використання перших штучних будівельних матеріалів (сирцевої цегли).

Знати: конструктивні особливості споруд Месопотамії (зикурати) та інших ранніх цивілізацій. Розуміти технологію виготовлення та кладку сирцевої цегли, а також принципи перекриття прольотів хибними склепіннями.

Вміти: розрізняти типи мегалітичних конструкцій (менгір, дольмен, кромлех). Вміти схематично зображати розрізи споруд із використанням масивних стін та балкових перекриттів.

Питання для самостійного опрацювання:

1. Конструктивні особливості зикуратів Дворіччя.
2. Використання бітуму та очерету в будівництві стародавнього Шумеру.
3. Технологія зведення стін із саману та сирцевої цегли.
4. Хибне склепіння: принцип роботи та відмінність від клинчастого.
5. Кріпосні стіни та фортифікація стародавнього світу.
6. Вплив відсутності деревини на архітектуру Близького Сходу.

Тема 5. Будівельні прийоми і конструкції архітектури Стародавнього Єгипту

Мета: Проаналізувати монументальну кам'яну архітектуру Єгипту та вдосконалення стояково-балкової системи.

Знати: Студент повинен знати конструктивну схему єгипетських храмів (гіпостильні зали), типи колон та карнизів. Розуміти інженерні виклики при будівництві пірамід (розвантажувальні камери, транспортування блоків).

Вміти: Студент повинен вміти ідентифікувати єгипетський ордер та його варіації. Вміти пояснювати статичну роботу кам'яних балок на вигин та причини частого розташування опор у єгипетських храмах.

Питання для самостійного опрацювання:

1. Еволюція форми піраміди: від мастаби до гладкої піраміди.
2. Конструкція розвантажувальних камер у піраміді Хеопса.
3. Гіпостильний зал: конструктивні особливості та освітлення.
4. Типи єгипетських колон (папірусоподібні, лотосоподібні тощо).
5. Технологія видобутку та обробки каменю в Стародавньому Єгипті.
6. Скельні храми: специфіка вирубки конструкцій у масиві.

Тема 6.

Будівельні прийоми і конструкції в архітектурі Древньої Греції та Стародавнього Риму

Мета: Порівняти тектоніку грецької ордерної системи та римської арково-склепінчастої революції, що базувалася на винаході бетону.

Знати: Студент повинен знати пропорції та елементи грецьких ордерів (доричний, іонічний, коринфський). Розуміти технологію римського бетону та конструкцію арок, куполів (Пантеон), хрестових склепінь.

Вміти: Студент повинен вміти графічно будувати схеми ордерів та римських арочних чарунок. Вміти пояснювати принципи погашення розпору в римських термах та базиліках

Питання для самостійного опрацювання:

1. Тектоніка грецького храму: робота каменю в стояково-балковій системі.
2. Оптичні корекції (курватири) в грецькій архітектурі.
3. Римський бетон: склад, властивості та вплив на формотворення.
4. Конструкція купола Пантеону: матеріали та інженерні рішення.
5. Арочні акведуки та мости Риму.
6. Колізей: поєднання ордерної та арочної систем.

Тема 7. Будівельні прийоми і конструкції архітектури середньовічної Європи

Мета: Дослідити перехід від масивної романської архітектури до каркасної готичної системи.

Знати: Студент повинен знати конструктивні елементи романського стилю (товсті стіни, циліндричні склепіння). Розуміти роботу готичного каркасу: нервюра, стрілчаста арка, аркбутан, контрфорс.

Вміти: Студент повинен вміти аналізувати перерозподіл навантажень у готичному соборі. Вміти схематично зображати поперечний розріз готичного храму з позначенням сил розпору та ваги.

Питання для самостійного опрацювання:

1. Конструктивні недоліки циліндричного склепіння в романській архітектурі.
2. Переваги стрілчастої арки над напівциркульною.
3. Система контрфорсів та аркбутанів: принцип дії.
4. Роль нервюри у формуванні хрестового готичного склепіння.
5. Вітраж як елемент дематеріалізації стіни.
6. Фахверкові конструкції у середньовічному житловому будівництві.

Тема 8. Основні несучі конструкції будівель

Мета: Систематизувати знання про види несучих елементів та їх класифікацію за характером роботи.

Знати: Студент повинен знати класифікацію несучих конструкцій: лінійні (колони, балки), площинні (стіни, плити), просторові (оболонки, куполи). Розуміти різницю між несучими, самонесучими та огороджувальними елементами.

Вміти: Студент повинен вміти визначати конструктивну схему будівлі за планом. Вміти обирати тип несучих конструкцій залежно від прольоту та навантажень.

Питання для самостійного опрацювання:

1. Класифікація конструктивних схем будівель.
2. Робота стійки та балки під навантаженням.
3. Особливості роботи плит перекриття.
4. Просторові конструкції: переваги та недоліки.
5. Поняття жорсткості та стійкості конструктивної системи.
6. Сучасні матеріали для несучих конструкцій.

Тема 9.

Будівельні прийоми конструювання в архітектурі

Мета: Ознайомити з методами поєднання конструктивних елементів у єдину систему, поняттями уніфікації та модульності.

Знати: Студент повинен знати принципи Єдиної модульної системи Розуміти види з'єднань (шарнірні, жорсткі) та їх вплив на роботу конструкції.

Вміти: Студент повинен вміти прив'язувати конструктивні елементи до розбивочних осей. Вміти розробляти найпростіші вузли примикання конструкцій.

Питання для самостійного опрацювання:

1. Модульна координація розмірів у будівництві.
2. Типізація та уніфікація будівельних елементів.
3. Види деформаційних швів (температурні, осадові).
4. Забезпечення просторової жорсткості будівлі.
5. Жорсткі та шарнірні вузли: різниця в роботі.
6. Технологічність конструктивних рішень.

Тема 10.

Вимоги до будівель

Мета: Визначити комплекс технічних, санітарно-гігієнічних та протипожежних вимог, яким має відповідати сучасна будівля.

Знати: Студент повинен знати класифікацію будівель за класами наслідків (СС1, СС2, СС3) та ступенями вогнестійкості. Розуміти вимоги щодо довговічності, надійності та енергоефективності.

Вміти: Студент повинен вміти визначати категорію складності об'єкта. Вміти застосовувати норми ДБН для забезпечення необхідних параметрів мікроклімату та безпеки

Питання для самостійного опрацювання:

1. Класифікація будівель за призначенням та поверховістю.
2. Вимоги до вогнестійкості будівельних конструкцій.
3. Санітарно-гігієнічні вимоги (інсоляція, вентиляція).
4. Вимоги енергоефективності та теплового захисту.
5. Поняття морального та фізичного зносу будівлі.
6. Інклюзивність як обов'язкова вимога до сучасних будівель.

Тема 11.

Навантаження і впливи на будівлю

Мета: Вивчити види навантажень, що діють на будівельні конструкції, та принципи їх розрахунку.

Знати: Студент повинен знати класифікацію навантажень: постійні (власна вага), змінні (сніг, вітер, люди), особливі (сейсміка, вибухи). Розуміти поняття розрахункового та нормативного навантаження.

Вміти: Студент повинен вміти визначати збір навантажень на 1 м^2 перекриття. Вміти враховувати коефіцієнти надійності за навантаженням.

Питання для самостійного опрацювання:

1. Постійні навантаження: склад та визначення.
2. Тимчасові навантаження: тривалі та короточасні.
3. Снігове навантаження та його районування.
4. Вітрове навантаження: статична та динамічна складові.
5. Сполучення навантажень (основні та особливі).
6. Сейсмічні впливи на будівлі.

Тема 12.

Основні підходи до проектування підземної частини будівель і споруд

Мета: Розглянути загальні принципи конструювання "нульового циклу" з урахуванням гідрогеологічних умов.

Знати: Студент повинен знати фактори, що впливають на вибір типу підземних конструкцій. Розуміти методи захисту від ґрунтових вод та промерзання.

Вміти: Студент повинен вміти аналізувати геологічний розріз ділянки. Вміти призначати глибину закладання підземних конструкцій.

Питання для самостійного опрацювання:

1. Вплив рівня ґрунтових вод на проектування підвалів.
2. Глибина промерзання ґрунту та її значення.
3. Види гідроізоляції підземних частин будівлі.
4. Теплотехнічні вимоги до підземних конструкцій.
5. Захист від радону та ґрунтових газів.
6. Економічна доцільність використання підземного простору.

Тема 13.

Основи і фундаменти

Мета: Вивчити взаємодію будівлі з ґрунтовою основою та класифікацію фундаментів.

Знати: Студент повинен знати визначення понять «основа» (природна та штучна) і «фундамент». Розуміти фізичні властивості ґрунтів та причини їх нерівномірного осідання.

Вміти: Студент повинен вміти класифікувати фундаменти за конструктивною схемою, матеріалом та способом виготовлення. Вміти читати креслення планів фундаментів.

Питання для самостійного опрацювання:

1. Природні та штучні основи: методи покращення ґрунтів.
2. Класифікація фундаментів за формою та способом передачі навантаження.
3. Глибина закладання фундаменту: фактори впливу.
4. Деформації основ та їх наслідки для будівлі.
5. Збірні та монолітні фундаменти.
6. Фундаменти глибокого закладання.

Тема 14.

Стрічкові та стовпчасті фундаменти

Мета: Детально розглянути конструктивні особливості найбільш поширених типів фундаментів для малоповерхового та середньоповерхового будівництва.

Знати: Студент повинен знати конструкцію збірних стрічкових фундаментів (подушки ФЛ, блоки ФБС) та монолітних стовпчастих. Розуміти сферу їх застосування.

Вміти: Студент повинен вміти розкласти фундаментні блоки на плані та розгортці. Вміти конструювати вузол переходу від стовпчастого фундаменту до фундаментної балки (рандбалки).

Питання для самостійного опрацювання:

1. Конструкція збірного стрічкового фундаменту.
2. Переривчасті стрічкові фундаменти: економія матеріалів.
3. Стовпчасті фундаменти під колони каркасних будівель.
4. Стовпчасті фундаменти під стіни (малоповерхове будівництво).
5. Фундаментні балки: призначення та конструкція.
6. Армування монолітних стрічкових фундаментів.

Тема 15.

Пальові фундаменти

Мета: Вивчити типи паль та технології їх влаштування для будівництва на слабких ґрунтах.

Знати: Студент повинен знати класифікацію паль за матеріалом, способом заглиблення (забивні, буронабивні, вдавлені) та характером роботи (палі-стійки,исячі палі).

Вміти: Студент повинен вміти обирати тип ростверку (високий, низький). Вміти зображати схему пальового поля та вузол з'єднання палі з ростверком.

Питання для самостійного опрацювання:

1. Палі-стійки таисячі палі: різниця в передачі навантаження.
2. Технології влаштування буронабивних паль.
3. Забивні залізобетонні палі: види та стикування.
4. Гвинтові палі: сфера застосування.
5. Конструкція та армування ростверків.
6. Випробування паль на несучу здатність.

Тема 16.

Цокольна частина будівлі і стіни підвалу

Мета: Розглянути конструктивні рішення нижньої надземної частини стін та захист підвалів від вологи.

Знати: Студент повинен знати типи цоколів (виступаючий, западаючий, в одній площині). Розуміти необхідність вертикальної та горизонтальної гідроізоляції.

Вміти: Студент повинен вміти конструювати вузол примикання вимощення до цоколя. Вміти підбирати матеріали для облицювання цоколя з урахуванням агресивного впливу середовища.

Питання для самостійного опрацювання:

1. Конструктивні типи цоколів та їх порівняння.
2. Матеріали для стін підвалів (бетон, бутобетон, цегла).
3. Горизонтальна гідроізоляція: рівні розташування.
4. Вертикальна гідроізоляція: обмазувальна, оклеювальна, мембранна.
5. Утеплення цокольної частини та стін підвалу.
6. Захист цоколя від механічних пошкоджень та бризок.

Тема 17. Несучі стіни підземної частини будівель

Мета: Вивчити специфіку роботи підземних стін, що сприймають як вертикальні навантаження від будівлі, так і горизонтальний тиск ґрунту.

Знати: Студент повинен знати розрахункові схеми стін підвалів. Розуміти поняття бокового тиску ґрунту та методи забезпечення стійкості стін.

Вміти: Студент повинен вміти призначати товщину стін підвалу залежно від глибини та матеріалу. Вміти конструювати посилення стін пілястрами або контрфорсами (за необхідності).

Питання для самостійного опрацювання:

1. Сприйняття стінами підвалу бокового тиску ґрунту.
2. Використання блоків ФБС для стін підвалу: перев'язка та армування швів.
3. Монолітні стіни підвалу: переваги герметичності.
4. Вплив тимчасових навантажень на поверхні землі біля стін підвалу.
5. З'єднання стін підвалу з перекриттям та фундаментом.
6. Дренажні системи біля стін підземної частини.

Тема 18.

Елементи підземної частини будівель - приямки та прибудови

Мета: Ознайомити з додатковими елементами підземного простору, що забезпечують експлуатацію підвалів (світло, вхід, вентиляція).

Знати: Студент повинен знати конструкцію світлових та завантажувальних приямків. Розуміти вимоги до водовідведення з приямків.

Вміти: Студент повинен вміти креслити розріз та план приямка. Вміти проектувати входи в підвал з вулиці.

Питання для самостійного опрацювання:

1. Призначення та види приямків.
2. Конструкція стінок та дна приямка.
3. Водовідведення з приямків: підключення до зливової каналізації.
4. Захисні решітки та козирки над приямками.
5. Входи в підвал: сходи та пандуси.
6. Вентиляційні шахти та канали в підземній частині.

Тема 19.

Конструктивні елементи підземної частини будівель - пандуси і вимощення

Мета: Вивчити правила організації водовідведення від будівлі та забезпечення доступу транспорту людей.

Знати: Студент повинен знати конструкцію вимощення (ширина, ухил, шари). Розуміти нормативні ухили пандусів для автомобілів та маломобільних груп населення.

Вміти: Студент повинен вміти підбирати склад "пирога" вимощення. Вміти розраховувати довжину пандуса залежно від висоти підйому.

Питання для самостійного опрацювання:

1. Призначення вимощення та його роль у захисті фундаменту.
2. Конструктивні шари вимощення (жорсткі та м'які типи).
3. Температурні шви у бетонному вимощенні.
4. Пандуси для в'їзду в підземний паркінг: ухили та покриття.
5. Системи підігріву пандусів (антикригові системи).
6. Водовідведення з поверхонь пандусів та вимощення.

Тема 20.

Принципи проектування несучого каркасу будинків і його елементи

Мета: Розкрити сутність каркасної системи як просторової структури із стрижневих елементів.

Знати: Студент повинен знати основні елементи каркаса: колони, ригелі, діафрагми жорсткості. Розуміти принципи забезпечення геометричної незмінності каркаса (рамна, в'язева, рамно-в'язева схеми).

Вміти: Студент повинен вміти компоувати сітку колон. Вміти визначати місця розташування діафрагм жорсткості на плані.

Питання для самостійного опрацювання:

1. Переваги каркасної системи над стіноюю.
2. Рамна схема каркаса: особливості вузлів.
3. В'язева схема каркаса: роль вертикальних в'язей та діафрагм.
4. Сітка колон та крок рам: принципи уніфікації.
5. Деформаційні шви у каркасних будівлях.
6. Безригельний каркас: особливості роботи.

Тема 21.

Конструктивні системи будівель та їх класифікація

Мета: Систематизувати знання про основні конструктивні системи (стінова, каркасна, об'ємно-блокова, стовбурова, оболонкова).

Знати: Студент повинен знати визначення та сферу застосування кожної системи. Розуміти комбіновані системи (каркасно-стовбурова тощо).

Вміти: Студент повинен вміти обирати конструктивну систему залежно від поверховості та призначення будівлі. Вміти ідентифікувати систему за планом поверху.

Питання для самостійного опрацювання:

1. Безкаркасна (стінова) система: поздовжні та поперечні стіни.
2. Каркасна система: повний та неповний каркас.
3. Об'ємно-блокова система будівництва.
4. Стовбурова (ядрова) система для висотних будівель.
5. Оболонкові та трубчасті системи хмарочосів.
6. Комбіновані конструктивні системи.

Тема 22.

Вимоги до стін

Мета: Визначити комплекс функціональних вимог до вертикальних огорожувальних конструкцій.

Знати: Студент повинен знати вимоги міцності, стійкості, теплоізоляції, звукоізоляції та вогнестійкості стін. Розуміти поняття теплової інерції та паропроникності стінових матеріалів.

Вміти: Студент повинен вміти виконувати теплотехнічний розрахунок стіни (базовий). Вміти підбирати товщину утеплювача.

Питання для самостійного опрацювання:

1. Класифікація стін за характером роботи (несучі, самонесучі, навісні).
2. Теплотехнічні вимоги до зовнішніх стін (ДБН В.2.6-31).
3. Звукоізоляція міжквартирних стін.
4. Паропроникність та точка роси в конструкції стіни.
5. Вогнестійкість та межа поширення вогню.
6. Естетичні та експлуатаційні вимоги до фасадів.

Тема 23.

Стіни й перегородки в просторовій системі будівель і споруд

Мета: Розмежувати функції капітальних стін та легких перегородок, вивчити їх конструктивні типи.

Знати: Студент повинен знати конструкції цегляних, блокових та панельних стін. Розуміти різницю між перегородками (каркасними, пазогребневими, цегляними) та їх кріпленням до перекриттів.

Вміти: Студент повинен вміти розробляти вузли примикання перегородок до стін та стелі (з врахуванням звукоізоляції). Вміти виконувати розкладку вентиляційних каналів у стінах.

Питання для самостійного опрацювання:

1. Багатошарові стінові конструкції (колодязна кладка, вентиляований фасад).
2. Види перемичок над прорізами.
3. Каркасно-обшивні перегородки (гіпсокартонні системи).
4. Складні та розсувні перегородки.
5. Звукоізоляція перегородок.
6. Кріплення перегородок до несучих конструкцій (забезпечення незалежності деформацій).

Тема 24.

Конструктивні рішення в багатоповерховому каркасному будівництві

Мета: Вивчити специфіку забезпечення жорсткості та стійкості висотних будівель.

Знати: Студент повинен знати роль ядер жорсткості (ліфтово-сходових вузлів) та аутригерних поверхів. Розуміти вплив вітрових та динамічних навантажень на висотні споруди.

Вміти: Студент повинен вміти компонувати план типового поверху з урахуванням ядра жорсткості.

Питання для самостійного опрацювання:

1. Ядро жорсткості: конструкція та функції.
2. Аутригерні системи: підвищення жорсткості на вигин.
3. Аеродинаміка висотних будівель.
4. Прогресуюче обвалення та методи боротьби з ним.
5. Компенсація вертикальних деформацій колон у висотних будівлях.
6. Особливості фундаментів висотних будівель (плитно-пальові).

Тема 25.

Збірний залізобетонний уніфікований каркас

Мета: Ознайомити з індустріальними методами будівництва на основі типових серій (наприклад, серія 1.020, "Куб" тощо).

Знати: Студент повинен знати номенклатуру збірних елементів (колони, ригелі, плити). Розуміти типи стиків колон та ригелів (ванна зварка, закладні деталі, омонолічування).

Вміти: Студент повинен вміти виконувати монтажну схему збірного перекриття. Вміти читати маркування збірних виробів.

Питання для самостійного опрацювання:

1. Переваги та недоліки збірного залізобетону.
2. Консольні та безконсольні стики колон.
3. Спирання ригеля на колону (прихована та відкрита консоль).
4. Спирання плит перекриття на полиці ригеля.
5. Забезпечення просторової жорсткості збірного каркаса (диск перекриття).
6. Сучасні системи збірного каркаса.

Тема 26. Монолітний залізобетонний каркас

Мета: Вивчити технологію та конструювання будівель, що зводяться безпосередньо на будівельному майданчику в опалубці.

Знати: Студент повинен знати види опалубки (інвентарна, ковзна, незнімна). Розуміти принципи армування колон, балок та плит перекриття.

Вміти: Студент повинен вміти розробляти схему армування плити (нижня та верхня арматура). Вміти конструювати капітелі у безбалкових перекриттях.

Питання для самостійного опрацювання:

1. Переваги монолітного будівництва (вільне планування).
2. Безбалкове монолітне перекриття.
3. Кесонні перекриття.
4. Технологія бетонування та догляд за бетоном.
5. Армування: класи арматури, захисний шар бетону.
6. Попередньо напружений монолітний залізобетон.

Тема 27.

Металеві каркаси

Мета: Розглянути використання сталі як основного матеріалу несучих конструкцій для великопролітних та висотних будівель.

Знати: Студент повинен знати сортамент металопродукту (двотаври, швелери, труби). Розуміти типи з'єднань (зварні, болтові, на високоміцних болтах) та методи вогнезахисту металу.

Вміти: Студент повинен вміти конструювати базу колони та вузол з'єднання балки з колоною. Вміти обирати переріз елементів за сортаментом.

Питання для самостійного опрацювання:

1. Властивості будівельної сталі.
2. Колони металевого каркаса (суцільні та наскрізні).
3. Ферми: види та принципи роботи.
4. Забезпечення стійкості металевого каркаса (в'язі).
5. Корозія металу та методи захисту.
6. Вогнезахист металевих конструкцій (фарби, штукатурки, облицювання).

Тема 28.

Класифікація перекриттів, покриттів по їх формі

Мета: Систематизувати горизонтальні несучі конструкції за геометричними ознаками та конструктивним вирішенням.

Знати: Студент повинен знати різницю між балковими та безбалковими перекриттями. Розуміти роботу просторових покриттів (склепіння, куполи, оболонки, висячі системи, вантові конструкції).

Вміти: Студент повинен вміти підбирати тип покриття для зальних приміщень великого прольоту.

Питання для самостійного опрацювання:

1. Балкові перекриття (дерев'яні, металеві, залізобетонні).
2. Плитні перекриття (суцільні, пустотні, ребристі).
3. Великопролітні площинні конструкції (ферми, арки).
4. Тонкостінні просторові оболонки подвійної кривизни.
5. Вантові та мембранні покриття.
6. Пневматичні конструкції.

Тема 29.

Дахи і покрівлі будівель і споруд, їх елементи

Мета: Вивчити конструкції дахів (несуча частина) та покрівель (гідроізоляційна частина).

Знати: Студент повинен знати типи скатних дахів (кроквяні системи) та суміщених дахів (плоских). Розуміти склад покрівельного "пирога" (пароізоляція, утеплювач, гідроізоляція).

Вміти: Студент повинен вміти креслити план крокв та план покрівлі з водовідведенням. Вміти розробляти вузли примикання покрівлі до парапету та водостічної воронки.

Питання для самостійного опрацювання:

1. Наслонні та висячі крокви: конструктивні схеми.
2. Покрівельні матеріали для скатних дахів (черепиця, метал, бітум).
3. Суміщені (плоскі) дахи: вентилязовані та невентильовані.
4. Інверсійна покрівля: особливості розташування шарів.
5. Організація водовідведення (зовнішнє, внутрішнє).
6. Зелені покрівлі: конструктивні особливості.

Тема 30.

Сходові клітки. Пандуси, ліфти, ескалатори

Мета: Ознайомити з засобами вертикальної комунікації у будівлях та вимогами пожежної безпеки до шляхів евакуації.

Знати: Студент повинен знати класифікацію сходів (основні, допоміжні, аварійні) та сходових кліток (Н1, Н2, Н3, Н4). Розуміти принципи розрахунку сходів та розміщення ліфтових шахт

Вміти: Студент повинен вміти розраховувати параметри сходового маршу (кількість сходинок, висота, проступ) за формулою зручності. Вміти будувати розріз по сходовій клітці.

Питання для самостійного опрацювання:

1. Елементи сходів: марш, площадка, косоур, тятива.
2. Розрахунок сходів: формула Блонделя.
3. Вимоги пожежної безпеки до евакуаційних сходів.
4. Незадимлювані сходові клітки: типи та влаштування.
5. Ліфти: машинне приміщення, шахта, приямок.
6. Ескалатори та траволатори: особливості застосування в громадських будівлях.

Комплексне практичне індивідуальне завдання (КПЗ)

Метою КПЗ є оволодіння навичками самостійного вивчення матеріалу, застосування знань з навчального курсу, стимулювання креативності, формування навичок науково-дослідної роботи. Із загальної кількості годин відведених на самостійну роботу (90 год.) на КПЗ виділено 20 годин. Виконання його є обов'язковою умовою успішного вивчення курсу та отримання позитивної оцінки. Завдання для КПЗ видається здобувачам освіти на початку семестру. КПЗ включає в себе систему як простих репродуктивних завдань, так і завдання творчого характеру за окремими темами, що входять в програму курсу та виконуються у позааудиторний час, але під методичним і організаційним керівництвом викладача. Обсяг і види КПЗ визначаються викладачем і доводиться до відома здобувачам освіти протягом двох тижнів навчання. Вони виконують його впродовж семестру відповідно до встановлених графіків. КПЗ оцінюється за 100-бальною шкалою, а оцінка включається до залікового кредиту як окремий заліковий модуль і складає 15% підсумкового балу.

Тематика КПЗ стосується розробки проектних рішень та архітектурних конструкцій невеликого одноповерхового відпочинкового будинку. Студент повинен розробити на міліметровому папері креслення планів будинку, фасади, розріз загальний та детальний по стіні.

План будинку студент обирає самостійно. Загальна площа будинку повинна становити від 60 до 100 м²

Основною метою даного завдання є оволодіння навичками виконання архітектурних креслень, розуміння правильності побудови конструкцій, вміння аргументувати вибір тих чи інших архітектурних рішень а конструкцій.

Перелік екзаменаційних питань.

1. Основні конструкції будівлі.
2. Основні і комбіновані конструктивні системи.
3. Конструктивні та будівельні схеми будівель.
4. Зовнішні стіни цивільних будівель і вимоги до них.
5. Особливості конструювання фундаментів в сейсмічних районах.
6. Навантаження і впливи, що діють на несучі елементи будівлі.
7. Поняття про ґрунтах і природних підставах.
8. Фізико-механічні та гідрологічні характеристики ґрунтів.
9. Кам'яні стіни.
10. Дерев'яні стіни.
11. Блочні стіни.
12. Панельні стіни.
13. Матеріали конструкцій стін.
14. Методи забезпечення міцності, ізоляційних і декоративних якостей зовнішніх стін.
15. Пристрій перекриттів воріт, дверних і віконних прорізів.
16. Пристрій підземної частини будівель в водонасичених ґрунтах.
17. Характер деформації конструктивної схеми будівель при нерівномірного осідання фундаментів.
18. Вузли сполучення несучих панелей великопанельних будинків і перекриттів.
19. Матеріали і конструкції зовнішніх панелей великопанельних будинків.
17. Матеріали і конструкції перегородок..
18. Перекриття віконних і дверних прорізів.
19. Огороджувальні конструкції промислових будівель.
20. Класифікація фундаментів по конструктивних схемах будинків і споруд.
21. Силові навантаження і несилові впливи, що діють на конструктивну схему будинків і споруд.
22. Елементи міжповерхових перекриттів цивільних і промислових будівель.
23. Спроектвані схеми і окремі конструкції покриття промислових споруд.
24. Підкрюквяні конструкції. Елементи і призначення.
25. Покриття промислових будівель. Вузли сполучення плит покриття. Стики плит з парапетними стінами.

26. Навантаження і впливи, що діють на покриття цивільних і промислових будівель.
27. Покрівлі промислових будівель, конструкції, навантаження діючі на покрівлі.
28. Сходи. Типи сходів, функціональні, протипожежні і конструктивні вимоги до сходів.
29. Внутрішні несучі стіни.
30. Конструкції стін і вимоги до них.
31. Класифікація конструкцій дахів по їхніх формах.
32. Арочні і склепінчастого перекриття.
33. Конструктивні особливості арок.
34. Оболонки. Види оболонок, конструктивна особливість.
35. Оболонки позитивної кривизни. Конструктивна особливість.
36. Оболонка негативною кривизни. Конструкції, особливості роботи і опору навантажень.
37. Висячі і вантові системи.
38. Особливості проектування і конструювання пального фундаментів.
39. Конструктивні заходи забезпечення просторової жорсткості каркасних будівель.
40. Вузли сполучення колон з фундаментами.
41. Пристрій покрівлі із зовнішнім і внутрішнім водостоком.
42. Особливості пристрою гідроізоляції в будівлях та спорудах.
43. Система прив'язки осей конструктивних елементів цивільних і промислових будівель.
44. Проектування адміністративно-побутових будівель в промислових комплексах.
45. Види стрічкових фундаментів. Матеріали та особливості проектування.
46. Конструкції підкранових балок. Вузли обпирання підкранових балок на колони.
47. Наслонні кроквяні системи цивільних будинків.
48. Класифікація сходових кліток.
49. Конструктивні елементи сходових заповнень.
50. Висячі кроквяні системи. Конструктивні елементи. Вузли сполучення.
51. Класифікація конструкцій дахів по їхніх формах.
52. Стіни підвалів. Силові дії на них і методи їх конструювання.
53. Великоблочні зовнішні стіни. Системи розрізки на блоки.
54. Матеріали і конструкції підлоги.
55. Особливості проектування будинків на просадних ґрунтах.
56. Особливості проектування будівель в сейсмічних районах.

57. Зовнішні стіни великопанельних будинків. Системи розрізання їх на окремі панелі.
58. Методи забезпечення міцності, стійкості і довговічності панельних стін і їх стиків.
59. Конструювання різних видів фундаментів будівель і споруд.
60. Карнизи зовнішніх стін цивільних будинків.
61. Методи захисту фундаментів і стін підвалів від вологи і агресивного середовища.
62. Конструювання різних - стрічкових фундаментів.
63. Конструювання різних – стовпчастих фундаментів.
64. Конструювання різних – плитних фундаментів.
65. Конструювання різних – пальових фундаментів.
66. Конструювання різних – кільцевих фундаментів.
67. Матеріали і конструкції експлуатованих покрівель та покрівель.
68. Методи забезпечення міцності, вогнестійкості, тепло- і звукоізоляції, перекриттів цивільних будинків.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Історія архітектури середньовіччя і нового часу V - XIX ст.: підручник / Т. М. Клименюк ; Нац. ун-т "Львів. політехніка". - Львів : Вид-во Львів. політехніки, 2023. - 278 с.
2. Історія архітектури і будівництва України : навч. посіб. для студентів спец. 7.06010101 "Промислове та цивільне будівництво" / В. Д. Віроцький, Г. В. Гетун ; Київ. нац. ун-т буд-ва і архітектури. - Київ : КНУБА, 2016. - 133 с.
3. Гетун Г. В. Архітектура будівель та споруд. Книга 1. Основи проектування: підручник/ К.: Кондор, 2011 р. - 378 с.
4. Архітектура будівель та споруд. Книга 2. Житлові будинки: Підручник / В.О.Плоский, Г.В. Гетун, 2015 р. – 617 с.
5. Бойко Х. С. Типи будинків та архітектурні конструкції: навч. посібник / Х. С. Бойко. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 194 с.
6. Гетун Г. В., Криштоп Б.Г. Багатоповерхові каркасно-монолітні житлові будинки: Навчальний посібник / Г. В Гетун., Б.Г. Криштоп – К.: Кондор, 2005 р. - 220 с.
7. Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель Навч. пос. [Текст] / Г.В. Гетун – Київ: Кондор, 2006.-210 с.
8. Дрьомова Л.В. Архітектурні конструкції: Навч. посібник (для студентів спеціальності «Містобудування» напряму 1201 – «Архітектура»). Харків: ХНАМГ, 2007 – (164)171 с.
9. Крамарчук А.П. Будівельні конструкції. Львів: Львівська Політехніка, 2023. 340 с.
10. М.І. Мізьяк. «Архітектурні конструкції»: Навчальний посібник (для студентів 2 курсу денної форми навчання спеціальності 6.120100 – «Містобудування»). - Харків: ХНАМГ, 2008. - 198 с.
11. Бойко Х.С. Типи будинків та архітектурні конструкції. Львів: Львівська Політехніка, 2023. 224 с.

12. ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги». – Київ: Мінрегіон України, 2016. – 44 с.
13. ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки. Основні положення». – Київ: Мінрегіон України, 2019. – 49 с.
14. ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки та споруди. Основні положення». – Київ: Мінрегіон України, 2018. – 65 с.
15. ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення». – Київ: Мінрегіон України, 2018. – 82 с.
16. ДБН В.2.6-31:2016 «Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель». – Київ: Мінрегіон України, 2016. – 64 с.
17. ДБН В.2.6-33:2018 «Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації». – Київ: Мінрегіон України, 2018. – 86 с.
18. ДСТУ 9243.7:2023. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. — Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2023. — 48 с.
19. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія». – Київ: Мінрегіон України, 2011. – 127 с.
20. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. – К. : Мінбуд України, 2006. – 60 с.
21. ДБН В.2.1-10:2018. Основи та фундаменти будівель і споруд. Основні положення Київ : Мінрегіон України, 2018. – 36 с
22. Adriaenssens S. et al. (ed.). Shell structures for architecture: form finding and optimization. – Routledge, 2014.
23. Aghayere A., Vigil J. Structural Wood Design: ASD/LRFD. – CRC Press, 2017.
24. Aghayere A. O., Vigil J. Structural Steel Design. – Stylus Publishing, LLC, 2020.
25. Aksamija A. Integrating innovation in architecture: Design, methods and technology for progressive practice and research. – John Wiley & Sons, 2017.
26. Allen E. How buildings work: the natural order of architecture. – Oxford University Press, 2005.
27. Allen E., Iano J. Fundamentals of building construction: materials and methods. – John Wiley & Sons, 2019.

28. Allen E., Rand P. Architectural detailing: function, constructibility, aesthetics.– John Wiley & Sons, 2016.
29. Ballast D. K. Architect's handbook of construction detailing. – John Wiley & Sons, 2009.
30. Bizley G. Architecture in detail. – Routledge, 2007.
31. Boothby T. E. Engineering Iron and Stone: Understanding Structural Analysis and Design Methods of the Late 19th Century. – American Society of Civil Engineers, 2015.
32. Carroll J. The Complete Visual Guide to Building a House. – The Taunton Press,, 2013.
33. Charleson A. Structure as architecture: a source book for architects and structural engineers. – Routledge, 2014.
34. Ching F. D. K. A visual dictionary of architecture. – John Wiley & Sons, 2011.
35. Ching F. D. K. Building construction illustrated. – John Wiley & Sons, 2020. 15.Ching F. D. K., Eckler J. F. Introduction to architecture. – John Wiley & Sons, 2012.
36. Choo B. S., MacGinley T. J. Reinforced concrete: design theory and examples. – CRC Press, 2002.
37. Corum N. Building a straw bale house: the red feather construction handbook. Princeton Architectural Press, 2005.
38. Curtin W. G. et al. Structural foundation designers' manual. – Blackwell Science, 1994.
39. Domone P., Illston J. (ed.). Construction materials: their nature and behaviour.
– CRC Press, 2010.

Архітектурні конструкції [Текст] : методичні вказівки до виконання самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньо-професійної програми «Архітектура та містобудування» галузі знань 19 Архітектура та будівництво спеціальності 191 Архітектура та містобудування / уклад. М.В. Нінічук – Луцьк : Луцький НТУ, 2024. – 43 с..

Комп'ютерний набір та верстка:
Редактор:

М.В.Нінічук
М.В.Нінічук

Підп. до друку « » _____ 2024 р. Формат 60x84/16. Папір офс.

Гарн. Таймс. Ум. друк. арк. 4,5.

Тираж 50 прим.

Відділ іміджу та промоції

Луцького національного технічного університету
43018, м. Луцьк, вул. Львівська, 75

Друк – відділ іміджу та промоції ЛНТУ