Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет будівництва та архітектури
Кафедра технології та організації будівництва

СИЛАБУС

НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ВОГНЕСТІЙКІСТЬ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД»

для студентів спеціальностей
192 «Будівництво та цивільна інженерія»
ОС «Бакалавр»
ОП «Будівництво та цивільна інженерія»

Розробник:
кандидат технічних наук, доцент
Артеменко Віктор Вікторович

Львів 2024

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Вивчаючи зазначений курс здобувачі вищої освіти набувають на початковому етапі навчання уявлень та відповідних знань пожежної та техногенної небезпеки в проектах будівництва, реконструкції, реставрації, капітального ремонту будівель та споруд та інших об'єктів використовується як необхідне для набуття здатності оцінювати характеристики пожежної безпеки будівельних матеріалів та конструкцій, будівель і споруд та контролю додержання вимог пожежної безпеки під час проведення будівельних робіт. Даний курс передбачає теоретичне і практичне оволодіння знаннями нормованих показників вогнестійкості будівель та будівельних конструкцій, методів розрахунку вогнестійкості будівельних конструкцій, сутності стандартних методів експериментальної оцінки показників вогнестійкості будівельних конструкцій, зміни фізико-механічних характеристик бетонів, арматурної сталі металевих сплавів та деревини в умовах пожежі, сутності, фізичного механізму підвищення вогнестійкості будівельних конструкцій, будівель та споруд, викликати зацікавленість до творчого оволодіння фахом.

ТРИВАЛІСТЬ КУРСУ

4 кредити

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення дисципліни є оволодіння теоретичними і практичними знаннями, як правильно оцінювати характеристики пожежної безпеки будівельних матеріалів та конструкцій, будівель і споруд та контролю додержання вимог пожежної безпеки під час проведення будівельних робіт. Основні завдання вивчення дисципліни, сформувати у здобувачів вищої освіти позитивну мотивацію до використання сучасних методів розрахунку в практичній діяльності, освоїти теоретичні положення та алгоритми розрахунків елементів будівель, закріпити на практиці знання про особливості перевірки, розрахунку та експлуатації конструктивних елементів будівель та споруд, виробити навички самостійного виконання відповідних розрахунків для вирішення професійних завдань.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Вогнестійкість будівель та споруд агропромислового комплексу» здобувачі вищої освіти отримують знання у галузі нормованих показників вогнестійкості будівель та будівельних конструкцій, методів розрахунку вогнестійкості будівельних конструкцій, сутності стандартних методів експериментальної оцінки показників вогнестійкості будівельних конструкцій, зміни фізико–механічних характеристики бетонів, арматурної сталі металевих сплавів та деревини в умовах пожежі, сутність, фізичний механізм підвищення вогнестійкості будівельних конструкцій, будівель та споруд, розраховувати згинальні та стиснуті будівельні конструкції в умовах звичайної експлуатації, розраховувати межі вогнестійкості будівельних конструкцій та вміти визначати ступінь вогнестійкості будівель, оцінювати відповідність конструкцій, будівель та споруд до вимог вогнестійкості, застосовувати вимоги нормативних документів з питань забезпечення об'єктів протипожежними будівельними конструкціями, рекомендувати технічні рішення щодо підвищення вогнестійкості будівельних конструкцій, кваліфіковано застосовувати отримані знання в практичній діяльності.

Студент дістає навички науково-дослідного характеру, розвиває спостережливість, точність, акуратність, набирає навичок спілкування з експериментальним обладнанням.

Основним завданням вивчення дисципліни є набуття студентом наступних

- загальних компетентностей (ЗК):

ЗК 01. Здатність узагальнювати, аналізувати, систематизувати, знаходити закономірності, мислити логічно та абстрактно.

ЗК 02. Вміння аргументовано і ясно будувати усну і письмову мову, здатність ефективно спілкуватися з різною аудиторією

ЗК 03. Здатність планувати та організовувати власну діяльність як індивідуальну так і як складову колективної діяльності.

ЗК 04. Потреба та здатність до постійного самостійного пошуку та аналізу інформації, поглиблення набутих та здобуття нових знань.

ЗК 06. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

- фахових компетентностей (ФК):

ФК 02. Знання сучасних вимог нормативної документації в галузі будівництва, здатність створювати та використовувати технічну документацію.

ФК 08. Здатність оцінювати характеристики пожежної безпеки будівельних матеріалів, конструкцій будівель і споруд та контролювати дотримання вимог пожежної безпеки під час проведення будівельних робіт.

ФК 21. Здатність запроектувати організаційно-технологічні рішення та забезпечити організацію зведення будівель та споруд агропромислового комплексу із врахуванням їх специфіки та використанням сучасних матеріалів, технологій, організаційних форм.

Програмні результати навчання:

ПРН 01. Демонстрування уміння аналізувати, систематизувати, знаходити закономірності, логічно мислити, здатності ефективно спілкуватися усно та письмово з використанням професійної термінології, доносити до фахівців та нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень.

ПРН 02. Робочі навички у плануванні та організації власної діяльності як індивідуальної так і як складової колективної діяльності.

ПРН 04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій для пошуку та аналізу інформації, розрахунків, виконання графічної документації.

ПРН 07. Навички у створенні та використанні технічної документації в галузі будівництва на основі знання сучасних нормативних вимог.

ПРН 23. Поглиблені знання організаційно-технологічних рішень зведення будівель та споруд агропромислового комплексу, здатність забезпечити організацію їх будівництва із врахуванням специфіки та використанням сучасних матеріалів, технологій, вимог пожежної безпеки, організаційних форм.

Інформаційний обсяг навчальної дисципліни (зміст)

Робота конструкцій будівель та споруд під навантаженням в умовах звичайної експлуатації.

1. Терміни та визначення. Основні вимоги до будівельних конструкцій.
2. Згинальні конструктивні елементи.
3. Стиснуті елементи.

Поведінка будівельних конструкцій, будівель і споруд під час пожежі.

4. Методика проведення випробувань будівельних конструкцій на вогнестійкість.
5. Пожежно-технічні характеристики будівельних елементів.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Основними видами навчальних аудиторних занять, під час яких здобувачі вищої освіти отримують необхідні знання, є лекції, практичні заняття, консультації.

При викладанні теоретичного матеріалу передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як лекції – бесіди і лекції-візуалізації. Лекція-бесіда забезпечує безпосередній контакт викладача з аудиторією і дозволяє привернути увагу до найбільш важливих питань забезпечення вогнестійкості будівельних конструкцій будівель та споруд, технології та організації будівництва, визначити у процесі діалогу особливості сприйняття навчального матеріалу здобувачами вищої освіти.

Лекція-візуалізація – візуальна форма подачі теоретичного матеріалу з розгорнутим або коротким коментуванням візуальних матеріалів, що переглядають технічними засобами навчання або аудіо-відеотехніки. При проведенні практичних занять передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як робота у малих групах або дискусія.

Здобувачі вищої освіти працюють з друкованим інформативним матеріалом або з матеріалом мережі Інтернет, виконують усні та письмові завдання (контрольні питання або тести), виступають з доповідями, підготовленими як індивідуальні роботи, проекти. Програмою передбачено такі розрахунково-графічні роботи для формування професійної компетентності:

виступ за темою індивідуального завдання (або з темою самостійного вивчення дисципліни) та виступ-інформування за темами практичних занять.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назва теми
1	Основні вимоги та галузь застосування будівельних конструкцій. Стислі відомості про роботу конструкцій під навантаженням в умовах звичайної експлуатації. Вимоги, що ставляться до конструкцій на стадіях проектування, виготовлення та монтажу.
2	Типи і види балок. Балки настилу і головні балки. Балочні клітини: спрощена, нормальна і ускладнена. Основи розрахунку балок з залізобетону, металу, деревини та пластмас.
3	Типи конструкцій. Конструювання. Два випадки безцентрового тиску. Врахування продольного вигину. Розрахунок міцності.
4	Робота конструкцій під навантаженням в умовах пожежі. Загальна поведінка будівельних конструктивних елементів при дії на них відкритого полум'я.
5	Робота конструкцій під навантаженням в умовах надзвичайних ситуацій. Особливості проектування будівель та споруд для умов надзвичайних ситуацій.

ПЛАН ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ «ВОГНЕСТІЙКІСТЬ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД»

№ п/п	N теми і короткий зміст
1	2
Робота конструкцій будівель та споруд під навантаженням в умовах звичайної експлуатації	
1	**Терміни та визначення. Основні вимоги до будівельних конструкцій.** Використання різноманітних будівельник конструкцій в будовах та спорудах різного призначення. Нормативні документи. Вимоги до будівельних конструкцій з урахуванням протипожежних норм та правил.
2	**Згинальні конструктивні елементи.** Конструкції елементів. Основні співвідношення. Розрахунок балок прямокутного перетину. Розрахунок балок таврового перетину. Розрахунок міцності елементів, що згинаються при дії високої температури.
3	**Стиснуті елементи.** Області використання, їх класифікація і типи. Суцільні і наскрізні колони. Оголовки і бази. Основи розрахунку центрально-стислих колон.
Поведінка будівельних конструкцій, будівель і споруд під час пожежі	
4	**Методика проведення випробувань будівельних конструкцій на вогнестійкість.** Одномірні та двомірні температурні поля. Визначення межі вогнестійкості плоскої кам'яної стінки. Розрахунок межі вогнестійкості перегородки за ознакою втрати теплоізолюючої спроможності. Статична задача вогнестійкості.
5	**Пожежно-технічні характеристики будівельних елементів.** Загальна поведінка будівельних конструктивних елементів під час впливу корозії, в умовах перевантаження, при наявності тріщин та ушкодженні кислотними стоками. Методи відновлення будівельних конструкцій після впливу надзвичайних ситуацій.

ПЛАН ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назва теми
1	2
1	Нормування вогнестійкості будівельних конструкцій.
2	Розрахунок балок таврового перетину. Розрахунок міцності елементів, що згинаються при дії високої температури. Основи розрахунку балок з залізобетону, металу, деревини та пластмас.
3	Суцільні і наскрізні колони. Оголовки і бази. Основи розрахунку центрально-стислих колон.
4	Розрахунок межі вогнестійкості перегородки за ознакою втрати теплоізолюючої спроможності. Статична задача вогнестійкості.
5	Розрахунок межі вогнестійкості монолітної та багатопустотної залізобетонної плити перекриття за втратою несучої спроможності.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНЮВАННЯ

1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне, детальний аналіз відповідей студентів).

2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка рішення задач і прикладів, розрахунково-графічних робіт, контрольні роботи (з конкретних питань тощо).

3. Практична перевірка (проведення різних вимірів, здійснення складання, налагодження, розробка документації, виконання практичної роботи, аналіз виробничої інформації, рішення професійних завдань).

4. Стандартизований контроль (тести).

Види контролю: Поточний контроль, проміжна та семестрова атестація

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль та самостійна робота (разом 50 балів)					Підсумковий контроль (екзамен)	Сума
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	50 балів	100
5	10	10	10	15		

Т1, Т2 ... Т5 – теми

Відпрацювання пропущених занять студентами здійснюється згідно «Положення про порядок відпрацювання студентами Львівського національного університету природокористування пропущених лекційних, практичних, лабораторних та семінарських занять». Студент представляє конспект з пропущеної теми лекційного курсу та опрацьований практичний матеріал (захист роботи або контрольні чи тестові завдання) з відповідної тематики. Самостійне вивчення навчальної дисципліни за вищевказаними темами передбачає також підготовку рефератів, доповідей, презентацій (максимальна кількість балів – 5 за одну тему, але не більше 10 б. за весь курс дисципліни).

Форма підсумкового контролю успішності навчання: екзамен.

КРИТЕРІЇ ПОТОЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ

Поточне оцінювання здійснюється за кожним завданням в межах розділів. Оцінюються і завдання, виконувані в аудиторії, і завдання, виконувані під час самостійної роботи. Протягом вивчення дисципліни здійснюється самоконтроль. Загальні критерії оцінок: "***відмінно***" – здобувач вищої освіти виявив всебічні, систематичні та глибокі знання навчального матеріалу дисципліни, передбаченого програмою; опрацював основну та додаткову літературу, рекомендовану програмою; проявив творчі здібності у розумінні, логічному, стислому та ясному

трактуванні навчального матеріалу; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності. "***добре***" – здобувач вищої освіти виявив систематичні та глибокі знання вище середнього рівня навчального матеріалу дисципліни; продемонстрував уміння легко виконувати завдання, передбачені програмою; опрацював літературу, рекомендовану програмою; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності. "***задовільно***" – здобувач вищої освіти виявив знання навчального матеріалу дисципліни в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; виконав завдання, передбачені програмою; ознайомився з основною літературою, що зазначена у програмі; припустив значну кількість помилок або недоліків у відповідях на запитання співбесіди, тестування, при виконанні завдань тощо, які може усунути самостійно. "***незадовільно***" – здобувач вищої освіти не має знань зі значної частини навчального матеріалу; припускає принципові помилки при виконанні більшості передбачених програмою завдань.

Питання з дисципліни
«ВОГНЕСТІЙКІСТЬ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД»,
які виносяться на екзамен

1. За яким граничним станом визначається межа вогнестійкості сталевих конструкцій і чому?
2. Що є причиною руйнування залізобетонних конструкцій при пожежі?
3. За рахунок чого статично невизначені елементи мають більшу межу вогнестійкості, ніж статично визначені?
4. Яким чином під час випробувань фіксується втрата теплоізолюючої спроможності конструкції?
5. Яким чином під час випробувань фіксується втрата цілісності конструкції за вогнестійкістю?
6. Поясніть, чому металеві незахищені конструкції мають дуже малу межу вогнестійкості?
7. Що треба визначити при вирішенні теплотехнічної задачі при визначенні межі вогнестійкості сталевої конструкції?
8. В яких випадках сталеві балки настилу вважаються прогрітими з 3-х сторін, а в яких – з 4-х?
9. Як визначається межа вогнестійкості конструкції, що складається з кількох елементів?
10. Як впливають температурні деформації конструкцій на вогнестійкість будівель?
11. З яких частин складається задача по визначенню межі вогнестійкості? Охарактеризуйте їх.
12. Поясніть характер роботи статично визначеної конструкції при пожежі.
13. Наведіть загальну послідовність розрахунку сталевих конструкцій на вогнестійкість.
14. Наведіть схему прогріву сталевої колони при пожежі (рисунок).
15. Наведіть та охарактеризуйте граничні стани конструкцій за вогнестійкістю.
16. Поясніть характер роботи статично невизначеної конструкції при пожежі.
17. Поясніть вплив температурного розширення арматури на роботу з/б конструкції при пожежі
18. Наведіть та охарактеризуйте основні класи надзвичайних ситуацій.
19. Охарактеризуйте втрату теплоізолюючої спроможності конструкції за вогнестійкістю.
20. Наведіть та охарактеризуйте основні рівні надзвичайних ситуацій.
21. Поясніть причину руйнування дерев'яних конструкцій при пожежі.
22. Дайте визначення поняттю «критичний переріз конструкції».
23. В чому полягає сутність статичної частини задачі по визначенню межі вогнестійкості?
24. Що таке «граничні умови для визначення межі вогнестійкості»?
25. Що таке «надзвичайна ситуація»?
26. В чому полягає сутність теплотехнічного розрахунку?
27. Наведіть основні ознаки надзвичайної ситуації.
28. Дайте визначення поняттю «початкові умови визначення межі вогнестійкості».

29. Що таке «температурне поле»? Якими бувають температурні поля? 30. Охарактеризуйте граничні умови 1-го роду.
30. Охарактеризуйте граничні умови 2-го роду.
31. Охарактеризуйте граничні умови 3-го роду.
32. Охарактеризуйте граничні умови 4-го роду.
33. З яких основних частин складається розрахунок межі вогнестійкості конструкції?
34. Дайте визначення поняттю «крайові умови».
35. За яким граничним станом розраховується межа вогнестійкості дерев'яних конструкцій і чому?
36. Охарактеризуйте втрату цілісності конструкції за вогнестійкістю під час проведення випробувань.
37. Наведіть основні припущення, що використовуються під час розрахунку конструкції на вогнестійкість.
38. Який граничний стан конструкції можна визначити за допомогою теплотехнічного та статичного розрахунку, а який – тільки за допомогою теплотехнічного?
39. Наведіть та охарактеризуйте граничні стани конструкцій за вогнестійкістю.
40. Що є результатом розрахунку металевої конструкції на вогнестійкість?
41. Наведіть основну послідовність розрахунку дерев'яної конструкції на вогнестійкість.
42. Що є вихідними даними для розрахунку дерев'яної конструкції на вогнестійкість?
43. В чому полягає сутність розрахунку конструкції на вогнестійкість?
44. Що таке «межа вогнестійкості» та «ступінь вогнестійкості»?
45. Охарактеризуйте теплотехнічну частину розрахунку на вогнестійкість.
46. Що є результатом розрахунку сталевої конструкції на вогнестійкість?
47. В чому полягає сутність вогнезахисного просочення дерев'яних конструкцій?
48. Наведіть основні засоби вогнезахисту металевих конструкцій.
49. В чому полягають основні переваги та недоліки глибокого вогнезахисного просочення деревини?
50. Поясніть, з якої причини будівля при пожежі може зруйнуватися без досягнення конструкціями граничного стану з вогнестійкості?
51. Як під час пожежі поводяться фарби, що спучуються?
52. Чому деревина є горючим матеріалом? До яких пір може тривати горіння дерев'яної конструкції при пожежі?
53. В чому полягають основні переваги та недоліки поверхневого вогнезахисного просочення деревини?
54. В чому полягає особливість вогнезахисту високих сталевих колон?
55. В чому полягає відмінність між вогнезахисним покриттям та вогнезахисним екраном?
56. Якими способами можна захистити горизонтальні металеві конструкції від впливу пожежі?
57. Наведіть основну послідовність розрахунку межі вогнестійкості дерев'яної конструкції.

Рекомендована література

Базова

1. ДСТУ 2272-2006 Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять.
2. ДБН В.1.1-7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва.
3. ДБН В.2.2-9-2019 Громадські будинки та споруди. Основні положення.
4. ДБН В.2.2-15-2005 Житлові будинки.
5. СНиП 2.09.02–85*. Производственные здания.
6. ДБН В. 2.2-4-2019 Будинки і споруди дитячих дошкільних закладів.
7. ДБН В. 2.2.-3-2019 Будинки і споруди навчальних закладів.
8. ДБН В.2.2-10-2001 Будинки і споруди. Заклади охорони здоров'я.
9. ДБН В.2.2-16-2005 Культурно-видовищні та дозвіллєві заклади.
10. Правила пожежної безпеки в Україні.
11. М.М. Кулєшов, Ю.В. Уваров, О.Л. Олійник, В.П. Пустомельник Пожежна безпека будівель та споруд. Харків: АЦЗУ МНС України, 2004.

12. Васильченко О.В. Основи архітектури і архітектурних конструкцій. – Харків: УЦЗУ, 2007.
13. Пожежна профілактика в населених пунктах. Практикум: Навчальний посібник / І.А. Чуб, Ю.В. Луценко, Є.А. Яровий, Ю.В. Уваров. – Харків: НУЦЗУ, 2017. – 86 с. 14.
14. Пожежна профілактика в населених пунктах: Навчальний посібник / І.А. Чуб, Ю.В. Луценко, Ю.В. Уваров, О.Л. Олійник, Є.А. Яровий. – Харків: НУЦЗУ, 2016. – 181 с.
15. Пушкаренко А.С., Васильченко О.В. Будівельні матеріали та їх поведінка в умовах високих температур. – Харків: АПБУ, 2001.
16. Будівельні конструкції та їх поведінка в умовах надзвичайних ситуацій. Практикум для студентів, курсантів та слухачів заочної форми навчання / Ю.В. Квітковський, М.М. Удянський, О.В. Миргород, Ю.В. Луценко, А.І. Морозов. – Харків: НУЦЗУ, 2011. – 221 с.
17. Васильченко О.В., Квітковський Ю.В., Луценко Ю.В., Миргород О.В. Безпека експлуатації будівель і споруд та їх поведінка в умовах надзвичайних ситуацій: Навчальний посібник. – Х: НУЦЗУ, 2010. – 372 с.

Допоміжна

1. Пушкаренко А.С., Васильченко О.В., Квітковський Ю.В., Луценко Ю.В., Миргород О.В. Вогнезахисне обробляння будівельних матеріалів: Х: НУЦЗУ, 2011. – 176 с.
2. Технологія будівельного виробництва / За ред. В.К.Черненка, М.Г.Ярмоленка. – К.: Вища школа, 2002.
3. Інша література (прайси, рекламні журнали різних будівельних фірм)

Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси— книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Електронні інформаційні ресурси мережі Інтернет: http://budmex.com.ua
3. http://www.knuba.edu.ua/ukr.
4. http://znaimo.com.ua- електронний підручник будівельних матеріалів.
5. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/ .
6. https://scholar.google.com.ua/.
7. https://www.google.com.

ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ») В АУДИТОРНИЙ ЧАС

Курс передбачає роботу в колективі. Студенти під час лекційних занять ведуть конспект з відповідної теми. Під час заняття або ж в кінці лектор ставить питання, веде діалог з аудиторією для кращого засвоєння теоретичного матеріалу. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо здобувач вищої освіти відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача. Під час роботи над індивідуальними, розрахунково-графічними роботами та проектами не допустимо порушення академічної доброчесності.