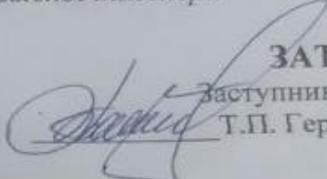


Міністерство освіти і науки України
Відокремлений структурний підрозділ
«Любешівський технічний фаховий коледж
Луцького національного технічного університету»
Випускна циклова (методична) комісія педпрацівників будівельного профілю,
будівництва та цивільної інженерії

**ЗАТВЕРДЖЕНО**
Заступник директора з НР
Т.П. Герасимик-Чернова

Робоча програма навчальної дисципліни

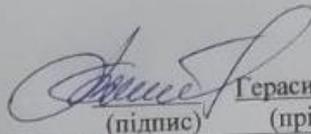
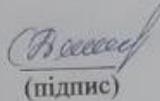
«Будівельна механіка»

освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр
галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»
спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
освітньо-професійної програми: «Будівництво та експлуатація будівель і споруд»

Любешів 2024

Розробник: Шмаль Оксана Федорівна, викладач коледжу

ДАНИ ПРО ПОГОДЖЕННЯ РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Розглянуто та схвалено на засіданні робочої проєктної групи (РПГ) освітньо-професійної програми «Будівництво та експлуатація будівель і споруд»	Протокол від <u>02.09.2024</u> № <u>01</u>
	Керівник РПГ  <u>Герасимук-Черіова Т.П.</u> (підпис) (прізвище, ініціали)
Розглянуто та схвалено на засіданні випускної циклової (методичної) комісії педпрацівників будівельного профілю, будівництва та цивільної інженерії	Протокол від <u>02.09.2024</u> № <u>1</u>
	Голова ЦК  <u>Данилік С.М.</u> (підпис) (прізвище, ініціали)

Дані про перегляд робочої програми навчальної дисципліни:

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено			
		Дата та номер протоколу засідання РПГ	Підпис керівника РПГ	Дата та номер протоколу засідання випускної циклової (методичної) комісії педпрацівників будівельного профілю, будівництва та цивільної інженерії	Голова випускної циклової (методичної) комісії педпрацівників будівельного профілю, будівництва та цивільної інженерії

Робоча програма навчальної дисципліни

1. Загальна інформація про навчальну дисципліну	
Повна назва навчальної дисципліни	Будівельна механіка
Розробник(и)	Шмаль Оксана Федорівна, викладач I категорії E-mail: oksanasmal8@gmail.com
Семестр вивчення навчальної дисципліни Обсяг навчальної дисципліни	Для скороченого терміну навчання - 13 тижнів протягом 3-го семестру. Обсяг навчальної дисципліни становить 3 кредити ЄКТС, 90 годин, з яких 64 годин становить контактна робота з викладачем (50 годин лекцій, 14 годин практичних занять), 26 години становить самостійна робота. Форма контролю – залік. Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання - 4 год. Курсовий проект (робота) (за наявності) – не передбачено.
Мова(и) викладання	Українською мовою
2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі	
Статус дисципліни	Обов'язкова навчальна дисципліна за освітньо-професійною програмою
Передумови для вивчення дисципліни	Необхідні знання з: «Вищої математики», «Фізики» «Теоретичної механіки», «Інженерного креслення», «Будівельного матеріалознавства»
Додаткові умови	Одночасно мають бути вивчені (забезпечені): «Будівельні конструкції», «Основи розрахунку будівельних конструкцій»
Обмеження	Обмеження відсутні

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета курсу «Будівельна механіка» – є формування у здобувачів освіти компетентностей, які дозволять виконувати інженерні розрахунки ґрунтових основ та конструкцій об'єктів професійної діяльності з використанням сучасних програмних комплексів та спеціалізованих баз даних.

Завдання.

Основними завданнями, що мають бути вирішені в процесі викладання дисципліни, є теоретична та практична підготовка студентів з питань:

- Кінематичного аналізу конструкцій.
- Розрахунку балочних конструкцій на нерухоме та рухоме навантаження
- Розрахунку рамних конструкцій на нерухоме та рухоме навантаження
- Розрахунку арочних конструкцій на нерухоме та рухоме навантаження
- Розрахунку ферм та комбінованих конструкцій на нерухоме та рухоме навантаження.

4. Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач в результаті вивчення дисципліни

ІК. Здатність приймати участь у розв'язанні складних спеціальних задач та практичних проблем в галузі будівництва у процесі навчання, що передбачає застосування теорії та методів статичної міцності, стійкості, раціональної оптимізації, довговічності, надійності та безпеки конструкцій, будівель та споруд; застосування інформаційних технологій, систем автоматизованого проектування, програмних систем інженерного аналізу.

ЗК 01. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК 11. Вміння використовувати фундаментальні закони природи, закони природничо-наукових дисциплін і механіки в процесі професійної діяльності.

5. Програмні результати навчання

ПРН 3. Застосовувати математичні знання у процесі розв'язання професійних задач.

ПРН 5. Використовувати креслення на різних стадіях проектування, нормативно-технічну та довідкову літературу.

РН 13. Розрахувати елементи конструкцій з різних будівельних матеріалів і різних поперечних перерізів на розтяг, стиск, згин, змінання за допомогою ЕОМ і в ручному режимі.

6. Вимоги до знань і вмінь

У результаті вивчення дисципліни студенти повинні

знати:

- дослідження геометричної незмінності плоских стержневих систем;
- статично визначені стержневі системи;
- лінії впливу, визначення переміщень;
- статично невизначені системи.

вміти:

- правильно визначати розрахункові схеми елементів.

7. Програма навчальної дисципліни

1. Вступ

Завдання будівельної механіки та її зв'язок з теоретичною механікою, опором матеріалів і суміжними спеціальними дисциплінами. Основні робочі гіпотези. Класифікація споруд та їх розрахункових схем. Короткий огляд розвитку будівельної механіки.

2. Дослідження геометричної незмінності плоских стержневих систем

Геометрично змінні та незмінні системи. Ступінь змінності. Необхідна умова геометричної незмінності. Аналіз геометричної структури споруд. Миттєво змінні системи. Поняття про статично визначені та невизначені системи.

3. Багатопрольотні статично визначені (шарнірні) балки.

Основні відомості про багато прольотні статично визначені балки. Умови статичної невизначеності. Аналіз геометричної структури. Типи шарнірних балок. Схеми взаємодії елементів, що складають шарнірні балки. Побудова епюр поперечних сил та згинальних моментів. Поняття про найвигідніше розташування шарнірів у балці.

Практичне заняття.

Побудова епюр поперечних сил для шарнірної балки.

Практичне заняття.

Побудова епюр згинальних моментів для шарнірної балки.

4. Статично визначені плоскі рами.

Загальні відомості про рамні конструкції. Аналіз статичної визначеності рамних систем. Побудова епюр поперечних сил, згинальних моментів та поздовжніх сил. Перевірка побудови епюр за умовою рівноваги жорстких вузлів і відсічених частин рами.

Практичне заняття.

Побудова епюр поперечних сил, згинальних моментів з перевіркою правильності їх будови за умовою рівноваги жорстких вузлів для статично визначених рам.

Практичне заняття.

Побудова епюр поздовжніх сил з перевіркою правильності їх будови за умовою рівноваги жорстких вузлів для статично визначених рам.

5. Тришарнірні арки.

Загальні відомості про арки. Типи арок та їх елементи. Аналітичний спосіб розрахунку тришарнірних арок. Визначення поперечної сили у довільному перерізі арки. Вибір раціонального контуру арки.

6. Статично визначені плоскі ферми.

Загальні відомості про ферми. Розвиток ферм поперечного перерізу балок та передумови переходу від балки до ферми. Класифікація ферм за призначенням, напрямом опорних реакцій, окресленням поясів. Утворення найпростіших ферм. Умови геометричної незмінності та статичної визначеності ферм. Аналіз геометричної структури ферм.

Аналітичне визначення опорних реакцій. Аналітичне визначення зусиль у стержнях ферм методами вирізування вузлів і наскрізних перерізів. Графічне визначення зусиль в стержнях ферм шляхом побудови діаграми Максвела-Кремони.

Практичне заняття.

Аналітичне визначення зусиль у стержнях ферм методом вирізування вузлів.

Практичне заняття.

Аналітичне визначення зусиль у стержнях ферм методами наскрізних перерізів.

7. Основи розрахунку статично невизначених систем методом сил.

Загальні відомості про статично невизначені системи. Ступінь статичної невизначеності. Основна система. Канонічні рівняння методу сил. Принцип та порядок розрахунку статично невизначених систем методом сил. Застосування методу сил для розрахунку статично невизначених найпростіших рам з одним зайвим невідомим.

Використання таблиць формул для визначення значень опорних реакцій і побудови епюр поперечних сил, згинальних моментів та поздовжніх сил від найбільш поширених навантажень.

Практичне заняття.

Побудова епюр згинальних моментів для статично невизначених рам з одним зайвим невідомим та перевіркою правильності їх побудови.

Практичне заняття.

Побудова епюр поперечних сил і поздовжніх сил для статично невизначених рам з одним зайвим невідомим та перевіркою правильності їх побудови.

8. Нерозрізні балки.

Загальні відомості про багато прольотні нерозрізні балки. Рівняння трьох моментів для балок із замуrowаними кінцями та консолями.

Визначення згинального моменту та поперечної сили у довільному місці перерізу нерозрізної балки. Визначення опорних реакцій. Побудова епюр поперечних сил та згинальних моментів.

Розрахунок нерозрізних балок з однаковими прольотами за допомогою таблиць при рівномірно розподілених та симетрично розміщених у прольотах зосереджених навантажень.

9. Підпірні стіни.

Загальні поняття. Розрахункові передумови теорії граничної рівноваги. Аналітичне визначення активного тиску та пасивного тиску сипучого тіла. Розподілення тиску сипучого тіла по висоті підірної стіни. Епюра інтенсивності бічного тиску. Вплив тимчасової рівнодіючої маси, розміщеної на горизонтальній поверхні сипучого тіла в межах призми обвалення. Перевірка міцності на стійкості масивних підірних стін.

8. Тематичне планування навчальної дисципліни (структура дисципліни)

№п/п	Назва теми	Лекції, (год)	Практичні заняття, (год)	Самостійна робота, (год)	Всього (год)
1	Вступ	2		2	4
2	Дослідження геометричної незмінності плоских стержневих систем	6		2	8
3	Багатопрольотні статично визначені (шарнірні) балки	6	2	4	12
4	Статично визначені плоскі рами	6	4	2	12
5	Тришарнірні арки	6		2	8
6	Статично визначені плоскі ферми	4	4	2	10
7	Основи розрахунку статично невизначених систем методом сил	4	4	4	12
8	Нерозрізні балки	8		4	12
9	Підірні стіни	8		4	12
	Всього за курс	50	14	26	90

9. Теоретичне планування курсу

Планування теоретичного курсу на 3-семестр

№ теми	Назва тем курсу	Кількість годин на тему	Кількість годин на лекцію	№ уроку	Теми лекції	Дата проведення
						Гр. 32-БЦІ-с
1	2	3	4	5	6	7
1	Вступ	2	2	1-2	Завдання будівельної механіки та її зв'язок з суміжними спеціальними дисциплінами. Основні робочі гіпотези. Класифікація споруд та їх розрахункових схем. Короткий огляд розвитку будівельної механіки.	
2	Дослідження геометричної незмінності плоских стержневих систем	6	6	3-4	Геометрично змінні та незмінні системи. Ступінь змінності. Необхідна умова геометричної незмінності.	
				5-6	Аналіз геометричної структури споруд. Миттєво змінні системи.	
				7-8	Поняття про статично визначені та невизначені	

					системи.	
3	Багатопрольотні статично визначені (шарнірні) балки.	8	6	9-10	Основні відомості про багато прольотні статично визначені балки. Умови статичної невизначеності. Аналіз геометричної структури.	
				11-12	Типи шарнірних балок. Схеми взаємодії елементів, що складають шарнірні балки.	
				13-14	Побудова епюр поперечних сил та згинальних моментів. Поняття про найвигідніше розташування шарнірів у балці.	
4	Статично визначені плоскі рами.	10	6	17-18	Загальні відомості про рамні конструкції. Аналіз статичної визначеності рамних систем.	
				19-20	Побудова епюр поперечних сил, згинальних моментів та поздовжніх сил.	
				21-22	Перевірка побудови епюр за умовою рівноваги жорстких вузлів і відсічених частин рами.	
5	Тришарнірні арки.	6	6	23-24	Загальні відомості про арки.	
				29-30	Типи арок та їх елементи. Аналітичний спосіб розрахунку тришарнірних арок.	
				31-32	Визначення поперечної сили у довільному перерізі арки. Вибір раціонального контуру арки.	

6	Статично визначені плоскі ферми.	8	4	33-34	Загальні відомості про ферми. Розвиток ферм поперечного перерізу балок та передумови переходу від балки до ферми. Класифікація ферм за призначенням, напрямом опорних реакцій, окресленням поясів.	
				35-36	Утворення найпростіших ферм. Умови геометричної незмінності та статичної визначеності ферм. Аналіз геометричної структури ферм.	
7	Основи розрахунку статично невизначених систем методом сил.	8	4	41-42	Загальні відомості про статично невизначені системи. Ступінь статичної невизначеності. Основна система. Канонічні рівняння методу сил.	

				43-44	Принцип та порядок розрахунку статично невизначених систем методом сил. Застосування методу сил для розрахунку статично невизначених найпростіших рам з одним зайвим невідомим.
8	Нерозрізні балки.	8	4	49-50	Загальні відомості про багато прольотні нерозрізні балки.
				51-52	Рівняння трьох моментів для балок із замурованими кінцями та консолями.
				53-54	Визначення згинального моменту та поперечної сили у довільному місці перерізу нерозрізної балки.
				55-56	Визначення опорних реакцій. Побудова епюр поперечних сил та згинальних моментів. Розрахунок нерозрізних балок з однаковими прольотами за допомогою таблиць при рівномірно розподілених та симетрично розміщених у прольотах зосереджених навантажень.
9	Підпірні стіни.	8	8	57-58	Загальні поняття. Розрахункові передумови теорії граничної рівноваги. Аналітичне визначення активного тиску та пасивного тиску сипучого тіла.
				59-60	Розподілення тиску сипучого тіла по висоті підпірної стіни. Епюра інтенсивності бічного тиску.
				61-62	Вплив тимчасової рівнодіючої маси, розміщеної на горизонтальній поверхні сипучого тіла в межах призми обвалення.
				63-64	Перевірка міцності на стійкості масивних підпірних стін.

10. Планування практичних занять

№ теми	Назва тем курсу	Кількість годин на тему	Кількість годин на прак. роботу	№ уроку	Теми практичної роботи	Дата проведення
						Гр. 32-БЦІ-с
1	2	3	4	5	6	7
1	Багатопрольотні статично визначені (шарнірні) балки.	8	2	15-16	Побудова епюр поперечних сил для шарнірної балки. Побудова епюр згинальних моментів для шарнірної балки.	
2	Статично визначені плоскі рами.	10	4	25-26 27-28	Побудова епюр поперечних сил, згинальних моментів з перевіркою правильності їх будови за умовою рівноваги жорстких вузлів для статично визначених рам. Побудова епюр поздовжніх сил з перевіркою правильності їх будови за умовою рівноваги жорстких вузлів для статично визначених рам.	
3	Статично визначені плоскі ферми	8	4	35-36 37-38	Аналітичне визначення зусиль у стержнях ферм методом вирізування вузлів. Аналітичне визначення зусиль у стержнях ферм методами наскрізних перерізів.	
4	Основи розрахунку статично невизначених систем методом сил.	8	4	43-44 45-46	Побудова епюр згинальних моментів для статично невизначених рам з одним зайвим невідомим та перевіркою правильності їх побудови. Побудова епюр поперечних сил і поздовжніх сил для статично невизначених рам з одним зайвим невідомим та перевіркою правильності їх побудови.	

11. Планування самостійної роботи

№п/п	Назва тем курсу	Кількість годин
1	Вступ	2
2	Дослідження геометричної незмінності плоских стержневих систем	2
3	Багатопрольотні статично визначені (шарнірні) балки	4
4	Статично визначені плоскі рами	2
5	Тришарнірні арки	2

6	Статично визначені плоскі ферми	2
7	Основи розрахунку статично невизначених систем методом сил.	4
8	Нерозрізні балки	4
9	Підпірні стіни	4
	Всього	26

12. Форми організації навчання

Основними формами організації навчання під час вивчення дисципліни «Будівельна механіка» є лекції, з використанням мультимедійних засобів навчання, практичні заняття, підготовка рефератів, доповідей на щорічні студентські конференції, консультації, самостійна робота здобувачів освіти.

Відповідно до вище зазначених форм організації навчання формами контролю засвоєння програми є: самоконтроль, написання контрольних робіт, реферату, виконання індивідуальних практичних та розрахунково-графічних завдань та залік за період вивчення дисципліни.

Методи навчання

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності студентів, які використовуються при вивченні дисципліни:

1. В аспекті передачі і сприйняття навчальної інформації: словесні (лекція); наочні (ілюстрація, демонстрація).
2. В аспекті логічності та мислення: пояснювально-ілюстративні (презентація); репродуктивні (короткі тестові контрольні).
3. В аспекті керування навчанням: навчальна робота під керівництвом викладача; самостійна робота під керівництвом викладача.
4. В аспекті діяльності в колективі: методи стимулювання (додаткові оцінки за реферати, статті, тези).

Засоби діагностування результатів навчання

Контрольні заходи, які проводяться в коледжі визначають відповідність рівня набутих здобувачами освіти знань, умінь та навичок вимогам нормативних документів щодо фахової передвищої освіти і забезпечують своєчасне коригування освітнього процесу.

Вхідний контроль проводиться перед вивченням предмету з метою визначення рівня підготовки студентів з відповідних дисциплін, які формують базу для його опанування.

Вхідний контроль проводиться на першому занятті по питаннях, які відповідають програмі попередньої дисципліни. Результати вхідного контролю враховують при коригуванні завдань для самостійної роботи студентів.

Поточний контроль проводиться викладачами у ході аудиторних занять. Основне завдання поточного контролю – перевірка рівня підготовки здобувачів освіти за визначеною темою. Основна мета поточного контролю – забезпечення зворотного зв'язку між викладачами та студентами, управління навчальною мотивацією студентів. Інформація, одержана при поточному контролі, використовується як викладачем – для коригування методів і засобів навчання, - так і студентами – для планування самостійної роботи. Особливим видом поточного контролю є підсумковий контроль за контрольними роботами, захист розрахунково-практичних робіт. Поточний контроль може проводитися у формі усного опитування, письмового експрес-контролю, виступів студентів при обговоренні теоретичних питань, а також у формі комп'ютерного тестування. Результати поточного контролю (поточна успішність) є основною інформацією для визначення підсумкової оцінки з дисципліни при рубіжному контролі за теми.

Семестровий контроль з дисципліни «Будівельна механіка» проводиться в обсязі навчального матеріалу, визначеного робочою програмою дисципліни згідно з діючим Положенням про екзамени та заліки в ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ».

Форма проведення семестрового контролю є комбінованою (частково усна - при проведенні співбесіди, частково письмова - при відповідях на теоретичні питання та виконання розрахунків).

Поточний контроль на лекції покликаний привчити студентів до систематичної проробки пройденого матеріалу і підготовки до майбутньої лекції, встановити ступінь засвоєння теорії, виявити найбільш важкі для сприйняття студентів розділи з наступним роз'ясненням їх.

Контроль у позааудиторний час

1. Перевірка конспектів лекцій і рекомендованої літератури.
2. Перевірка і оцінка рефератів по частині лекційного курсу, який самостійно пророблюється.
3. Індивідуальна співбесіда зі студентом на консультаціях.

Консультації. Мета консультацій - допомогти здобувачам освіти розібратись у складних питаннях, вирішити ті з них, у яких студенти самостійно розібратись не можуть. Одночасно консультації надають можливість проконтролювати знання студентів, скласти правильне уявлення про перебіг і результати навчальної роботи.

13. Критерії оцінки знань студентів

Оцінка	Критерії оцінки
«2»	З допомогою викладача відтворює на рівні розпізнання окремі елементи навчального матеріалу та викопує зі значними труднощами окремі елементи практичних завдань. Під час відповіді і при виконанні практичних завдань припускається суттєвих помилок.
«3»	Без достатнього розуміння відтворює основний навчальний матеріал та виконує практичні завдання з епізодичною допомогою викладача. З помилками дає визначення основних понять. Може частково аналізувати навчальний матеріал, порівнювати і робити висновки. Користується окремими видами технічної і конструктивно-технологічної документації. При відповіді та виконанні практичних завдань припускається помилок. Які може частково виправити.
«4»	Володіє основним навчальним матеріалом в усній, письмовій і графічній формах та застосовує його при виконанні практичних завдань як в типових, так і в дещо ускладнених умовах. Дає визначення основних понять, аналізує, порівнює і систематизує інформацію та робить висновки. Його відповідь в цілому правильна, логічна і достатньо обгрунтована. Виконує практичні завдання з типовим алгоритмом з консультацією викладача. Усвідомлено користується довідковою інформацією. При відповіді та виконанні практичних завдань припускається несуттєвих помилок, які може виправити.
«5»	Володіє системними знаннями навчального матеріалу та ефективно їх застосовує для виконання практичних завдань, що передбачені навчальною програмою. Відповідь студента повна, правильна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення. Вміє самостійно знаходити і користуватися джерелами інформації, оцінювати отриману інформацію. Встановлює причинно-наслідкові та міжпредметні зв'язки. Робить аргументовані висновки. Бездоганно виконує практичні завдання як з використанням типового алгоритму, так і за самостійно розробленим алгоритмом.

14. Політика навчальної дисципліни

Активна участь здобувачів на практичних та лабораторних заняттях під час опитування, відвідування лекційних занять, ініціативність в обговоренні дискусійних тем, своєчасність виконання РГР, самостійної роботи, заохочення здобувачів до науково-дослідної роботи.

Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Відпрацювання пропущених занять є обов'язковим незалежно від причини пропущеного заняття, здобувач презентує виконані завдання під час консультації викладача.

Під час роботи над індивідуальними завданнями, розв'язуванням задач не допустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними. Дотримуватись Положення про академічну доброчесність у Відокремленому структурному підрозділі «Любешівський ТФК ЛНТУ» <http://www.ltklntu.org.ua/%d0%b0%d0%ba%d0%b0%d0%b4%d0%b5%d0%bc%d1%96%d1%87%d0%bd%d0%b0-%d0%b4%d0%be%d0%b1%d1%80%d0%be%d1%87%d0%b5%d1%81%d0%bd%d1%96%d1%81%d1%82%d1%8c/>

Крім того, підсумковий семестровий контроль здобувачів освіти може здійснюватися з використанням технологій дистанційного навчання коледжу; з метою контролю виконання завдань екзамену в дистанційній формі викладач має право протягом усього заходу

користуватись засобами інформаційно-комунікаційного зв'язку, які дозволяють ідентифікувати здобувача освіти (Zoom, GoogleMeet, Viber тощо).

15.Рекомендована література

- 1) Б 16 Баженов В.А. Будівельна механіка і теорія споруд. Нариси з історії / В.А.Баженов, Ю.В.Ворона, А.В.Перельмутер. – К.: Каравела, 2016. – 428 с.
- 2) ДБН В.2.5-64-2012. Державні будівельні норми України. Внутрішній водопровід та каналізація. Част. I, II. Проектування. Будівництво.
- 3) ДБН В.2.6-161:2010. Конструкції будівель та споруд. Дерев'яні конструкції.
- 4) ДБН В.2.6-163:2010. Конструкції будівель та споруд. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу.
- 5) ДБН В.2.6-163:2010. Конструкції будівель та споруд. Сталеві конструкції.
- 6) ДБН В.2.6-2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 74 с.
- 7) ДБН В.2.6-31:2006. Конструкції будівель та споруд. Теплова ізоляція будівель. – К.: Мінбуд України, 2006.
- 8) ДБН В.1.1-7-2002. Пожежна безпека об'єктів будівництва.
- 9) ДБН В.1.2-14-2009. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 48 с.
- 10) ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. – К.: Мінбуд України, 2006. – 72 с.
- 11) Баженов В.А., Криксунов Е.З., Перельмутер А.В., Шишов О.В. Інформатика. Інформаційні технології в будівництві. Системи автоматизованого проектування. Підр. для вузів. – К.:Каравела, 2004.–260 с.
- 12) Шмаль О.Ф. «Методичні вказівки до виконання самостійної роботи» 2020р.-29с.
- 13) Шмаль О.Ф. «Конспект лекцій» 2020р.-57с.
- 14) Шмаль О.Ф. «Методичні вказівки до виконання контрольних робіт» 2020р.-15с.

16. Інформаційні ресурси

1. <http://www.ltklntu.org.ua/%d0%b1%d1%83%d0%b4%d1%96%d0%b2%d0%b5%d0%b%d1%8c%d0%bd%d0%b0-%d0%bc%d0%b5%d1%85%d0%b0%d0%bd%d1%96%d0%ba%d0%b0/>