

Київ – 2017 рік

Робоча програма з дисципліни:

“Будівельні конструкції ЗБК”

для студентів

за галуззю знань:

19 “Архітектура та будівництво”,

за спеціальністю:

192 “Будівництво та цивільна інженерія»

спеціалізація: «Гідротехнічне будівництво»

«Водопостачання та водовідведення»

Розробник:

Колякова В.М., канд. техн. наук, доцент

/  /

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри

“Залізобетонних та кам’яних конструкцій”

Протокол 16 від «15» травня 2017 року

Завідувач кафедри


(підпис)

(О.Д.Журавський)

Схвалено науково - методичною комісією спеціальності

Протокол № 7 від. “ 24 ” 05 2017 року

Голова НМКС



(О.В.Дупляк).

8.06.18


1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень
Кількість кредитів – ГБ -4,5 ВВ – 4 ЗВВ – не передбачено	Галузь знань: 19 “Архітектура та будівництво”,
Модулів – 2/2	Спеціальність: 192 “Будівництво та цивільна інженерія»
Змістових модулів – 4/4	
Загальна кількість годин: - ГБ - 135 - ВВ - 120 ЗВВ – не передбачено	Спеціалізація: «Гідротехнічне будівництво» «Водопостачання та водовідведення»

Характеристика навчальної дисципліни			
Вид навчальної роботи	Денна форма навчання		Заочна форма навчання
	ГБ	ВВ	ВВ
	семестр 6	семестр 6	семестр
Лекції (год)	34	36	-
Практичні заняття (год)	18	20	-
Самостійна робота (год)	79	64	-
Індивідуальне завдання: (Курсова робота)	1-кр	1-кр	-
Вид контролю (залік чи екз.)	екзамен	залік	-
Усього (годин)	135	120	На 2017/2018 н.р. не передбачено

Примітка: Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: для ГБ - 52/79, для ВВ - 56/64.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни "Будівельні конструкції" є забезпечення майбутнього спеціаліста сукупністю теоретичних і практичних навичок і знань, необхідних в його професійній діяльності при прийнятті та оцінюванні проектних рішень, будівництві і експлуатації будівельних конструкцій, будівель і споруд.

Будівельні конструкції є основою будь-якої споруди – житлових будинків, громадських, промислових і сільськогосподарських будівель, мостів, резервуарів, труб, конструкцій водопостачання та водовідведення, гідротехнічних споруд, тощо. На них припадає основна частина витрат при зведенні будівель, споруд та їх частин.

Значний обсяг капітального будівництва обумовлює швидкий прогрес в розвитку будівельних конструкцій; змінюють і вдосконалюють як типи самих конструкцій, так і матеріали для їх виготовлення, методи їх розрахунку, проектування і зведення.

Будівельні конструкції є інженерною дисципліною, в якій багато теоретичних передумов, заснованих на дослідних даних, тому вивчення теоретичних основ ведеться в тісному зв'язку з вивченням практики їх використання і результатів експериментальних досліджень. Багато уваги приділяється конструкціям водопровідно-каналізаційних систем.

Курс "Будівельні конструкції" базується на загальноосвітніх та спеціальних дисциплінах, які вивчалися раніше: опір матеріалів, будівельні матеріали, будівельна механіка, архітектурні конструкції будівель і споруд, технології будівельного виробництва. Необхідно також мати знання з вищої математики, знати і вміти застосовувати сучасні обчислювальні комплекси.

План вивчення дисципліни "Будівельні конструкції" містить лекції, практичні і лабораторні заняття, курсову роботу і самостійну роботу студентів.

За результатами вивчення дисципліни "Будівельні конструкції" студент повинен знати:

1. Сучасні типи будівельних конструкцій і раціональні галузі їх використання, техніко-економічні показники.
2. Основні міцнісні і деформативні властивості будівельних матеріалів (бетону, сталі, залізобетону) і їх вплив на роботу будівельних конструкцій.
3. Основи і методи розрахунку будівельних конструкцій.
4. Правила конструювання основних залізобетонних конструкцій, які забезпечують їх надійність, як при зведенні, так і при експлуатації.
5. Класифікацію і конструкцію емкісних споруд та підземних споруд мілкового і глибокого закладання.

Після вивчення дисципліни студент повинен уміти:

1. Виконувати розрахунки простих будівельних конструкцій з правильним вибором розрахункової схеми і використанням сучасних методів розрахунку і норм проектування.

2. Рационально і економічно виконувати варіантне проектування будівельних конструкцій з урахуванням сучасних методів індустріального будівництва.

3. Обирати оптимальні рішення конструкцій, будівель і споруд.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. «Основні поняття про сучасні будівельні конструкції. Та галузі їх використання.»

Тема 1. Сучасні будівельні конструкції і галузі їх застосування. Вимоги, які пред'являють до будівельних конструкцій. Види будівельних конструкцій, галузі їх використання.

Суть залізобетону, умови які забезпечують спільну роботу бетону і арматури. Області застосування, переваги і недоліки залізобетону. Значення подальшого розвитку залізобетонних конструкцій та задачі в галузі будіндустрії з виробництва з/б. Короткий історичний огляд розвитку з/б.

Тема 2. Основні фізико-механічні властивості бетону і з/б. Міцнісні і деформативні характеристики бетону (силові і об'ємні деформації). Модулі деформацій. Граничні деформації бетону. Зчеплення арматури і бетону. Анкерування арматури.

Змістовий модуль 2. «Розрахунок за міцністю залізобетонних конструкцій, що працюють за різними статичними схемами роботи та основи їх конструювання».

Тема 3. Основні положення з розрахунку залізобетонних конструкцій (ЗБК).

Навантаження і впливи. Нормативні і розрахункові навантаження. Нормативні і розрахункові опори матеріалів. Коефіцієнти надійності. Граничні стани будівельних конструкцій. Поняття граничного стану, дві групи граничних станів.

Тема 4. Основи теорії опору залізобетону і методи розрахунку ЗБК.

Значення дослідних даних для теорії розрахунку ЗБК. Три стадії напружено-деформованого стану перерізу з/б елементу. Утворення і розкриття тріщин у ЗБК. Два випадки в стадії руйнування нормальних перерізів.

Тема 5... 7. Елементи, які працюють на згин. Розрахунок за міцністю нормальних перерізів. Конструктивні особливості. Відомості про конструкції і армування балок і плит. Розрахунок за міцністю нормальних перерізів елементів без попереднього напруження і попередньо напружених прямокутного і таврового профілю. Перерізи з подвійною арматурою. Гранична висота стиснутої зони. Оптимальні відсотки армування. Способи приведення різних за формою перерізів до розрахункових таврових і двотаврових.

Тема 8. Схеми тріщиноутворення і руйнування елементів за похилими перерізами. Міцність похилих перерізів за похилою тріщиною. Розрахунок міцності похилих перерізів на дію поперечних сил та згинального моменту.

Стиснуті і розтягнуті елементи.

Галузі використання і конструктивні особливості стиснутих і розтягнутих елементів. Отримання рівнянь міцності стиснутих елементів з випадковим

ексцентриситетом. Те ж, позацентрово стиснутих елементів. Два розрахункових випадки. Врахування гнучкості елементів при позацентровому стиску. Елементи що працюють на розтяг, їх розрахунок.

Розрахунок елементів, що працюють на згин, за другою групою граничних станів. Категорії вимог до тріщиностійкості залізобетонних конструкцій. Визначення зусиль попереднього напружування і обтиску. Основні положення розрахунку за утворенням тріщин. Розрахунок ширини розкриття тріщин. Вплив утворення тріщин на жорсткість елементів і визначення деформацій.

Змістовий модуль 3. «Загальні принципи проектування залізобетонних конструкцій».

Тема 9. Конструкції плоских перекриттів. Панельні збірні перекриття. Техніко-економічні показники різних типів панелей. Проектування ригелів перекриттів різної форми перерізу. Розрахунок збірних нерозрізних ригелів з урахуванням перерозподілу зусиль внаслідок непружних деформацій. Поняття про пластичний шарнір. Конструкції і розрахунок стиків ригелів з колонами. Ребристі монолітні перекриття з балковими плитами та з плитами опертими по контуру.

Тема 10, 11. Конструкції багатоповерхових промислових і цивільних будівель. Конструктивні схеми багатоповерхових будівель. Каркасні системи: рамні, рамно-в'язеві, в'язеві. Забезпечення просторової жорсткості. Каркасно-ствольні та ствольні будівлі. Стінові (безкаркасні) будівлі, їх конструктивні системи: з поперечними несучими стінами, поздовжніми та змішаної системи.

Конструкції покриттів будівель і споруд. Залізобетонні плити покриттів (ребристі, подвійне Т, КЖС, коробчаті), умови використання, конструктивні вирішення, аналіз техніко-економічних показників. Балки покриттів, їх типи і умови використання.

Класифікація ферм і арок покриттів. Загальні відомості про тонкостінні просторові покриття.

Тема 12. Сталі для металевих конструкцій і їх властивості, сортамент. Нормативні і розрахункові опори. Металеві конструкції в сучасному будівництві. Сталі для металевих конструкцій, механічні властивості та хімічний склад. Марки, класи та групи.

Розрахунок елементів сталевих конструкцій. Зварні з'єднання та їх розрахунок. Граничні стани металевих конструкцій і групи розрахунків. Розрахунок елементів сталевих конструкцій центрально стиснутих і розтягнутих за міцністю та стійкістю. Розрахунок елементів сталевих конструкцій, що згинаються, а також навантажені осьовою силою зі згином. Зварні з'єднання металевих конструкцій, їх типи та шви. Розрахунок зварних з'єднань.

Змістовий модуль 4. «Конструкції інженерних споруд водопровідно-каналізаційного господарства».

Тема 13. Класифікація ємкісних споруд. Матеріали, навантаження і впливи. Класифікація інженерних і ємкісних споруд. Спеціальні гідротехнічні споруди. Підземні споруди мілкого і глибокого закладання. Матеріали, навантаження і впливи ємкісних споруд.

Основні положення розрахунків прямокутних і циліндричних резервуарів. Поняття про розрахунки стін і днищ резервуарів. Конструкції і основні положення розрахунків покриттів закритих резервуарів.

Тема 14. Конструкції і основні положення розрахунку водонапірних башт. Види і типи водонапірних башт. Конструкції і основні положення розрахунку залізобетонних водонапірних башт.

Підземні споруди глибокого закладання. Типи і види споруд глибокого закладання. Опускні колодязі. Матеріали, навантаження і впливи в будівельний і експлуатаційний періоди. Основні положення розрахунків і конструювання опускних колодязів в будівельний і експлуатаційний періоди, які влаштовують в тискотропному середовищі та як "стіна в ґрунті".

Модуль 2.

«Монолітне та збірне покриття прямокутного резервуару для води»

Змістовий модуль 1. Проектування монолітного покриття закритого резервуару

Тема 1. Компонування конструктивної схеми монолітного ребристого покриття з балковими плитами закритого резервуару

Тема 2. Визначення нормативних і розрахункових навантажень для покриттів закритих резервуарів за індивідуальним завданням .

Змістовий модуль 2. Проектування збірного покриття закритого резервуару

Тема 1. Компонування конструктивної схеми монолітного ребристого покриття з балковими плитами закритого резервуару (назва)

Тема 2. Конструювання залізобетонних елементів (зображення перерізів, та основного армування (каркасі, сітки)), заповнення таблиць специфікації та відомість витрат сталі за ДСТУ.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин								
	денна форма				Заочна форма				
	усього	у тому числі			усього	у тому числі			
		л	п	с.р.		л	п	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Модуль 1.									
Змістовий модуль 1.									
«Основні поняття про сучасні будівельні конструкції. Та галузі їх використання.»									
Тема 1.		2	-	6		2	2	-	
Тема 2.		2	-	4				-	
Разом за змістовим модулем 1	24	4		10	4	2	2		
Змістовий модуль 2.									
«Розрахунок за міцністю залізобетонних конструкцій, що працюють за різними статичними схемами роботи та основи їх конструювання».									
Тема 3.		2		2		2			
Тема 4.		2		2		2			
Тема 5...7.		12		10		4			
Тема 8		10		2		2			
Разом за змістовим модулем 2		26		16		10			
Змістовий модуль 3.									
«Загальні принципи проектування залізобетонних конструкцій».									
Тема 9.		4		2		2		6	
Тема 10.		6	2	2		2	2	6	
Тема 11.		2	2	2		2		6	
Тема 12.		4	2	2		2		6	
Тема 13.		4		2				6	
Разом за змістовим модулем 3		20	6	10		8	2	30	
Змістовий модуль 4.									
«Конструкції інженерних споруд водопровідно-каналізаційного господарства».									
Тема 14.		6		4		4		2	
Тема 15.		4	2	2				2	
Разом за змістовим модулем 4		10	2	6		4			
Усього годин									
Модуль 2. Виконання курсової роботи									
Змістовий модуль 1. «Монолітне ребристе перекриття прямокутного резервуару для води»									
Тема 1.		2	10/12				8	20	
Тема 2.		2	8/10				6	20	
Разом за модулем 2		4	18/22					40	
Усього годин		20/40	18/22	37/58			26	14	80

5. Темі практичних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1.	Розрахунок залізобетонних елементів, які працюють на	2/2/4

	згин: Розрахунок міцності нормальних перерізів елементів прямокутного профілю з одиночною і подвійною арматурою.	
2.	Розрахунок міцності нормальних перерізів елементів таврового (двотаврового) профілів. Розрахунок міцності нормальних перерізів з попередньо напружуваною арматурою.	2/2/-
3.	Розрахунок міцності похилих перерізів. Розрахунок стиснутих елементів з випадковими ексцентриситетами.	2/2/2
4.	Розрахунок і конструювання плит і другорядних балок монолітних перекриттів з балковими плитами цивільних будівель.	2/4/-
5.	Розрахунок і конструювання елементів збірних балкових перекриттів цивільних будинків.	2/2/4
6.	Розрахунок і конструювання елементів монолітних покриттів закритих резервуарів. Розрахунок і конструювання елементів збірних покриттів закритих резервуарів.	2/4/4
	Разом	18/22/14

6. Самостійна робота

№	Назва теми	Кількість годин
1.	Основні поняття про сучасні будівельні конструкції. Та галузі їх використання	8/14/20
2.	Основи розрахунку за міцністю ЗБК, що працюють за різними статичними схемами роботи та основи їх конструювання	10/14/20
3.	Загальні принципи проектування залізобетонних конструкцій	10/20/20
4.	Конструкції інженерних споруд водопровідно-каналізаційного господарства	10/10/20
	Разом	38/58/80

7. Індивідуальні завдання

Метою виконання курсового проекту є:

1. Закріплення і поглиблення студентами знань, які вони отримали під час вивчення курсу "Будівельні конструкції";
2. Набуття практичних навичок розрахунку окремих будівельних конструкцій;

3. Набуття студентами навичок проектної роботи, а також роботи з нормативною і спеціальною літературою, необхідною в майбутній професійній діяльності;

4. Розвиток самостійного мислення і творчих здібностей в прийнятті інженерних проектних рішень.

Тема курсового проекту: "Залізобетонне покриття закритого резервуару".

Залізобетонне покриття закритого резервуару розробляють в двох варіантах – монолітному і збірному.

1. В монолітному варіанті розробляють компонування конструктивної схеми ребристого покриття з балковими плитами або плитами, опертими по контуру (2 години).

2. В збірному варіанті виконують компонування конструктивної схеми балкового покриття із ребристих плит і збірних ригелів прямокутного або таврового перерізу або покриттів із плит шатрового типу без ригелів (2 години).

Кожному студентові передбачається виконати розрахунок і конструювання 3-х конструктивних елементів: монолітної (6 годин) і збірної плити (8 годин) і однієї із двох балок - другорядної балки монолітного варіанту або збірного ригеля при збірному варіанті конструктивної схеми покриття (12 год). На вказані конструкції виконують робочі креслення зі специфікаціями і відомістю витрат сталі на елементи (8 годин).

Обсяг курсового проекту: 1 аркуш креслень формату А-2 і розрахунково-пояснювальна записка на 15-20 сторінок.

Орієнтовний час виконання роботи студентом самостійно – 38 годин

10. Методи контролю

Модульний контроль полягає у письмових відповідях на тестові запитання до НМ1 (колоквиум), а також виконанні контрольної роботи до НМ2, які виконуються під час проведення індивідуальної роботи з викладачем (ІРК). А також виконання лабораторних робіт №1 і №2.

Підсумковий контроль – екзамен. Засоби контролю індивідуальні завдання.

11. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання			Сума
Змістовий модуль № 1	Змістовий модуль № 2	Змістовий модуль № 3	
~35	~35	~30	100

Поточне оцінювання			Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль № 1	Змістовий модуль № 2	Змістовий модуль №3		
~25	~25	~20	~30	100

Розрахункова частина	Графічна частина	Захист роботи	Сума
~30	~30	~40	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Екзамени оцінювання за національною шкалою ECTS			
Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

12. РЕКОМЕНДОВАНА НАВЧАЛЬНО – МЕТОДИЧНА ЛІТЕРАТУРА.

Основна навчальна література

1. Барашиков А.Я., Колякова В.М. Будівельні конструкції. К.: ВД «Слово», 2011.-256 с.
2. Залізобетонні конструкції. За редакцією А.Я. Барашикова.- Київ, Вища школа, 1995, 592 с.
2. Железобетонные конструкции. Курсовое и дипломное проектирование. Под редакцией А.Я. Барашикова. – Киев, Вища школа, 1987.
3. Попов Н.Н., Забегаев А.В. Проектирование и расчет железобетонных и каменных конструкций: Учебное пособие. –М.: Высш. школа, 1989, 400 с.
4. Косоверов Ю.С. Расчет и конструирование инженерных сооружений водопроводно-канализационного хозяйства. – Киев: Будивельник, 1990, 184 с.

5. Мурашко Л.А., Колякова В.М., Сморгалов Д. Розрахунок за міцністю перерізів нормальних та похилих до поздовжньої осі згинальних елементів за ДБН В.2.6-98:2009.К. 2012 - 72 с.

6. Кріпак В.Д. Розрахунок залізобетонних конструкцій за граничними станами другої групи за ДБН В.2.6-98:2009.К. 2015 - 70 с.

7. Конструкції будівель і споруд: МВ до виконання курсової роботи (монолітний залізобетон)/Журавський О.Д., Постернак М.М., Постернак О.М..- К.:КНУБА, 2014-60с.

8. Будівельні конструкції: методичні вказівки до виконання КП /Доброхлоп М.І., Хохлін Д.О..- К.: КНУБА, 2015.-60 с.

Додаткова навчальна література

1. А.Б. Голышев и др. Проектирование железобетонных конструкций: Справочное пособие. Киев, Будивэльнык, 1985.

2. Справочник проектировщика. Типовые железобетонные конструкции зданий и сооружений для промышленного строительства. – М.: Стройиздат, 1981.

3. Бойцур А.И. Опускные колодцы. –К.: Будивэльнык, 1972. 208 с.

4. Васильев А.А. Металлические конструкции: Учебное пособие для техникумов. – М.: Стройиздат, 1979, 472 с.

Нормативна література

1. ДСТУ Б А.2.4-7-95. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. – К.: Вид-во стандартів, 1996, - 54 с.

2. ДБН В 2.6-98:2009. Конструкції будівель і споруд. Бетонні і залізобетонні конструкції. Основні положення проектування.

3. ДСТУ БВ 2.6-156:2010. Бетонні і залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування.

4. ДБН В 2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення проектування.

5. ДСТУ 3760-80 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Общие технические условия.

6. Рекомендации по применению арматурного проката ДСТУ 3760-98 при проектировании и изготовлении железобетонных конструкций без предварительного напряжения арматуры. – К.: Госстрой Украины, 2002.

7. ДБН В 1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження та впливи. Норми проектування.

8. ДСТУ Б.В 1.2-3:2006. Прогини і переміщення. Київ. МІНБУД України, 2006.

9. СП 52-1-2-2004. Попередньо напружені залізобетонні конструкції. ГУП «НИИЖБ» Держбуд Росії.

10. ДБН В 2.6-162:2010. Кам'яні та армокам'яні конструкції. Основні положення. Міненерго буд України. Київ. 2011.

11. ДСТУ 3760-06. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. К Держстандарт. 1998.

12. ДСТУ БА.2.4-7-05 Примі» виконання архітектурних будівельних робочих креслень. ГОСТ 21.501;

13. ТИПОВІ КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

A. Контрольні питання до ЗМ1.1...ЗМ1.4:

a. Суть залізобетону. Фактори, що забезпечують спільну роботу бетону і арматури.

b. Области застосування, переваги та недоліки залізобетону.

c. Контрольні характеристики бетону: класи та марки бетону.

d. Як визначається кубова та призмova міцність бетону? Чому призмova міцність менше кубової?

e. Скільки міцність бетону на розтяг та зріз складає від кубової?

f. Від яких факторів залежить міцність бетону?

g. Як поділяються силові (від дії навантаження) деформації бетону? Назвіть складові повної деформації бетону (). Значення граничних деформацій бетону на стиск і розтяг.

h. Як отримати деформації бетону при однократному короткочасному навантаженні та навести аналіз кривої „ ”.

i. Як отримати початковий модуль деформації бетону , та який при цьому діапазон напружень?

j. Яка залежність між початковим модулем деформацій і повним ?

k. Що таке повзучість бетону? В чому полягає негативна дія повзучості?

l. Що таке усадка бетону? В чому проявляється позитивна і негативна дія усадки?

m. Якими засобами можна зменшити дію усадочних деформацій?

n. Напруження зчеплення арматури і бетону. Головні фактори забезпечення надійного зчеплення арматури і бетону.

o. Як досягається анкерування арматури? Шляхи забезпечення надійного анкерування.

p. Три стадії напружено-деформованого стану перерізу з/б елемента. В яких розрахунках вони використовуються?

q. Випадки руйнування залізобетонних конструкцій. Принцип Лолейта О.Ф.

- г. Передумови методи розрахунку за граничними станами.
- с. Класифікація навантажень. Як отримати нормативні і розрахункові навантаження?
- т. Як отримати нормативні опори матеріалів, зокрема клас бетону, призову міцність?
- и. Як отримати розрахункові опори матеріалів? Коефіцієнти надійності за матеріалами.
- у. Коефіцієнти надійності: за навантаженням, за призначенням споруди та умови роботи і їх призначення.

Б. ТИПОВИЙ ЗРАЗОК БІЛЕТА КОНТРОЛЬНОЇ РОБОТИ

Білет №...

Перевірити міцність позацентрово стиснутої колони прямокутного перерізу. Захисний шар бетону та розміщення арматури прийняти згідно рекомендаціям по конструюванню. Вихідні дані прийняти згідно варіанту.

****ПРИМІТКА:** 1) Змістовне наповнення контрольної роботи пов'язане з розв'язанням проблемних задач, які доводиться вирішувати в реальних виробничих умовах: проектування нової конструкції (визначення площі робочої арматури та поперечних розмірів конструкції) і визначення несучої здатності існуючої конструкції чи перевірка її міцності;

2) Перерізи конструкцій в білетах контрольної роботи №1 розглядаються з одиночною арматурою 14. Інформаційні ресурси

1. <http://library.knuba.edu.ua/>
2.