

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
Кафедра міського будівництва та господарства

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан інженерно-технічного  
факультету

*И. Голик*

« 28 » червня 2024 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ**

Рівень вищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	19 Архітектура та будівництво
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма	Міське будівництво та господарство
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська

Ужгород 2024

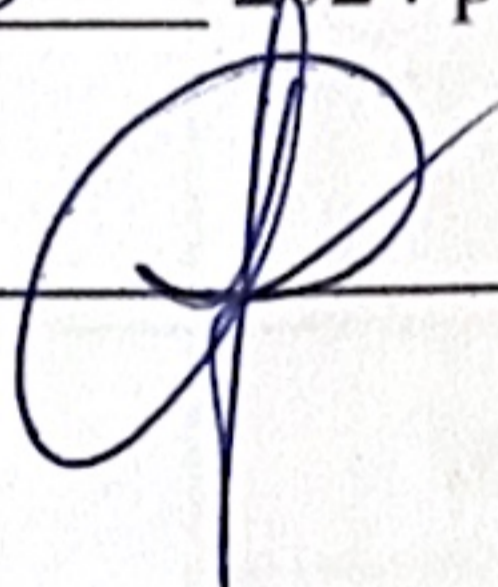
Робоча програма навчальної дисципліни «Залізобетонні конструкції» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань **19 Архітектура та будівництво** спеціальності **192 Будівництво та цивільна інженерія** освітньої програми **Міське будівництво та господарство**.

Розробники: Різак Василь Васильович, к.т.н., доцент кафедри МБГ

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри міського будівництва і господарства

Протокол № 10 від «7» 05 2024 року

Завідувач кафедри МБГ



Кайнц Д. І.

Схвалено методичною комісією інженерно-технічного факультету

Протокол № 6 від «27» 06 2024 року

Голова науково-методичної комісії Володимир ЦИГИКА

© Різак Василь Васильович, 2024 р.

© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2024 р.

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 7	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 150	4	4
Кількість модулів – 2	Семестр:	
	7	7
Тижневих годин для денної форми навчання:	Лекції:	
аудиторних – 3	38	10
самостійної роботи студента – 3	Практичні (семінарські):	
	22	8
Вид підсумкового контролю: іспит	Індивідуальна робота (курсний проект):	
	30	30
Форма підсумкового контролю: усний	Самостійна робота:	
	60	102

## 2. Мета навчальної дисциплїни

Метою вивчення навчальної дисциплїни «Залїзобетоннї конструцїї» є опанування студентами спецїальностї мїське будївництво й господарство основ конструювання і розрахунку будївельних конструцїй із залїзобетону, областї його рацїонального використання і технологїї виготовлення.

Вїдповїдно до освїтньої програми, вивчення дисциплїни сприяє формуванню у здобувачїв вищої освїти таких компетентностей:

- ІК Здатнїсть розв'язувати складнї спецїалїзованї задачї будївництва та цивїльної інженерїї.
- ЗК02. Знання та розумїння предметної областї та професїйної дїяльностї
- СК01. Здатнїсть використовувати концептуальнї науковї та практичнї знання з математики, хїмїї та фїзики для розв'язання складних практичних проблем в галузї будївництва та цивїльної інженерїї.
- СК03. Здатнїсть проектувати будївельнї конструцїї, будївлї, споруди та Інженернї мережї (вїдповїдно до спецїалїзацїї), з урахуванням інженерно-технїчних та ресурсозберїгаючих заходїв, безбар'єрного простору, правових, соцїальних, екологїчних, технїко-економїчних показникїв, наукових та етичних аспектїв, і сучасних вимог нормативної документацїї у сферї архїтектури та будївництва, охорони довкїлля та безпеки працї.
- СК04. Здатнїсть обирати і використовувати вїдповїднї обладнання, матерїали, інструменти та методи для проектування та реалїзацїї технологїчних процесїв будївельного виробництва.
- СК09. Здатнїсть здїйснювати органїзацїю та керївництво професїйним розвитком осїб та груп у сферї архїтектури, будївництва та мїстобудування.
- СК11. Володїння технологїчними процесами при зведеннї, опорядженнї та експлуатацїї будївель і споруд та монтажу інженерних систем і мереж.
- СК12. Знання принципїв проектування мїських територїї та об'єктїв інфраструктури і мїського господарства.
- СК13. Здатнїсть до проведення мїстобудївних розрахункїв, розробки проектїв планування мїських територїй, вулиць і дорїг, умїння оцїнити проектнї рїшення.

### - 3. Передумови для вивчення навчальної дисциплїни

Передумовами вивчення навчальної дисциплїни «Залїзобетоннї конструцїї» є опанування таких навчальних дисциплїн (НД) освїтньої програми (ОП):

ОК 6 Фїзика;

- ОК 9 Теоретична механіка;
- ОК 10 Опір матеріалів;
- ОК14 Будівельна механіка;
- ОК 30 Архітектура будівель та споруд;
- ОК 27 Будівельне матеріалознавство;

#### 4. Очікувані результати навчання

Відповідно до освітньої програми міського будівництва та господарства, вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв’язання складних задач будівництва та цивільної інженерії.	РН01.
Проектувати та реалізовувати технологічні процеси будівельного виробництва, використовуючи відповідне обладнання, матеріали, інструменти та методи. РН05. Використовувати та розробляти технічну документацію на усіх стадіях життєвого циклу будівельної продукції.	РН04.
Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.	РН07.
Рационально застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення.	РН08.
Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно технічних та ресурсозберігаючих заходів, безбар’єрного простору, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.	РН09.
Мати поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв’язання складних інженерних задач в галузі планування міст, будівництва та цивільної інженерії.	РН12.
Забезпечувати надійну та безпечну експлуатацію містобудівних об’єктів, будівельних конструкцій будівель, споруд та інженерних мереж.	РН16.

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Залізобетонні конструкції»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Застосовувати основні теорії елементів залізобетонних конструкцій за різного силового впливу, компонування та розрахунок елементів конструкцій будівель	РН01.

цивільного та промислового призначення	
Оволодіння робочими навичками ефективно працювати самостійно, вивчення природи, основних методик розрахунку залізобетонних конструкцій; набуття навичок конструктивного розрахунку; вміння аналізувати результати розрахунків та приймати оптимальні шляхи реалізації у вигляді проектних рішень	PH04.
Використовувати та розробляти технічну документацію, засвоєння основ моделювання конструкцій, найбільш наближених до реальних	PH07.
Продемонструвати вміння ефективно застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення	PH08.
Визначати та оцінювати навантаження та напружено-деформований стан ґрунтових основ та несучих конструкцій будівель (споруд), у тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій	PH09.
Розробляти конструктивні рішення об'єкту будівництва на базі знання номенклатури та конструктивних форм, вирішувати практичні задачі з статичного та конструктивного розрахунку елементів будівель і споруд, якісного графічного відображення результатів розрахунку	PH12.
Дотримуватись сучасних вимог нормативної документації в галузі будівництва, правильного користування навчальною, спеціальною, нормативною та довідковою літературою	PH16.
Забезпечувати надійну та безпечну експлуатацію містобудівних об'єктів, будівельних конструкцій будівель, споруд та інженерних мереж	PH01.

### 5. Засоби діагностики та критерії оцінювання результатів навчання

#### Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- усний екзамен
- практичні заняття;
- курсовий проект;
- проекти, презентації.

#### Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: комп'ютерний тестовий контроль та усне опитування.

Форма модульного контролю: письмове оцінювання та тестовий комп'ютерний контроль.

Форма підсумкового семестрового контролю: екзамен (усне опитування відповідно переліку питань, вказаних в білетах).

#### Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота			Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	60	100

10	20	10		
----	----	----	--	--

**Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)**

Поточне оцінювання та самостійна робота		Модульна контрольна робота	Сума
T4	T5	60	100
10	30		

**Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 3)**

Поточне оцінювання та самостійна робота		Модульна контрольна робота	Сума
T6		60	100
40			

**Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 4)**

Поточне оцінювання та самостійна робота		Модульна контрольна робота	Сума
T7	T8	60	100
25	15		

**Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни**

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Практичні (семінарські) заняття	6	20	4	20
Письмове тестування при тематичному оцінюванні	1	20	1	10
Курсовий проект		-	1	10
Модульна контрольна робота	1	60	1	60
<b>Разом</b>		<b>100</b>		<b>100</b>

### Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (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

### Критерії оцінювання курсової роботи (проєкту)

Пояснювальна записка	Графічна частина	Захист проєкту	Сума
30	40	30	100

### Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Екзамен - усне опитування відповідно переліку питань, вказаних в білетах з оцінюванням аналогічно модульної контрольної роботи.

До складу екзаменаційного білету входять 3 питання, котрими охоплені особливості теоретичного курсу та практичні питання.

## 6. Програма навчальної дисципліни

### 6.1. Зміст навчальної дисципліни

#### Модуль 1

##### Тема 1. Вступ

Визначення курсу, його мета і задачі. Область використання залізобетонних конструкцій. Суть залізобетону, умови, які забезпечують сумісну роботу бетону і арматури. Позитивні якості залізобетону та його недоліки. Суть попереднього напруження арматури. Види залізобетонних конструкцій за способом виготовлення.

##### Тема 2. Основні фізико-механічні властивості бетону та арматури

Бетон як матеріал для залізобетонних конструкцій, класифікація бетону. Міцносні та

деформативнї характеристики бетону і фактори, якї на них впливають. Армура для залїзобетонних конструкцій і елементів. Класифїкація армури. Класи армури. Арматурнї вироби, з'єднання армури. Неметалева армура.

### **Тема 3. Властивостї залїзобетону**

Основнї технологїчнї схеми виробництва залїзобетону. Зчеплення армури з бетоном, анкерування армури. Суть і способи виготовлення попередньо напружених конструкцій. Усадка і повзучість залїзобетону, та її вплив на роботу залїзобетонних конструкцій. Корозїя залїзобетону і способи боротьби з нею. Армоцементнї конструкції.

### **Тема 4. Загальнї вїдомостї про розрахунок залїзобетонних конструкцій**

Напружено-деформований стан залїзобетонних конструкцій. Методи розрахунку залїзобетонних конструкцій. Метод розрахунку за граничними станами. Розрахунковї фактори і коефїцієнти надїйностї методу. Основнї умови забезпечення граничних станів. Категорїї вимог до трїщиностїйкостї залїзобетонних конструкцій. Попереднє напруження в армури і бетонї. Втрати попереднього напруження.

### **Тема 5. Розрахунок перерїзів і елементів залїзобетонних конструкцій**

Розрахунок мїцностї нормальних і похилих перерїзів згинальних елементів. Стиснутї залїзобетоннї елементи. Розтягнутї залїзобетоннї елементи. Розрахунок залїзобетонних елементів за граничними станами другої групи.

## **Модуль 2**

### **Тема 6. Плоскї залїзобетоннї перекриття**

Класифїкація перекриттів. Монолїтнї ребристї перекриття з плитами балочного типу і плитами опертими по контуру. Розрахунок залїзобетонних конструкцій з урахуванням перерозподїлу зусиль. Розрахунок елементів ребристих перекриттів. Кесоннї перекриття. Балочнї збірнї перекриття. Збірно-монолїтнї ребристї перекриття. Безбалочнї збірнї перекриття. Безбалочнї монолїтнї перекриття. Збірно-монолїтнї безбалочнї перекриття. Перекриття будївель, якї зводяться методом пїдйому поверхїв.

### **Тема 7. Залїзобетоннї фундаменти**

Загальнї вїдомостї. Основи конструювання і розрахунку окремих фундаментів пїд колони. Стрїчковї фундаменти пїд стїни та ряди колон. Суцїльнї фундаменти

### **Тема 8. Конструкції багатоповерхових будївель**

Основнї етапи проектування і розрахунку елементів будївель та споруд. Конструкції багатоповерхових промислових, цивїльних і житлових будївель. розрахунок багатоповерхових рам.

## **6.2. Структура навчальної дисциплїни (денна форма)**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Форма навчання: денна					
	усього	лекції	практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота
<b>7 семестр</b>						
<b>Модуль 1</b>						
Тема 1. Вступ	12	2	-	-	-	10
Тема 2. Основні фізико-механічні властивості бетону та арматури	18	4	4	-	-	10
Тема 3. Властивості залізобетону	11	4	2	-	-	5
Тема 4. Загальні відомості про розрахунок залізобетонних конструкцій	18	4	4	-	-	10
Тема 5. Розрахунок перерізів елементів залізобетонних конструкцій	20	6	4	-	-	10
Модульна контрольна робота		2				
<b>Модуль 2</b>						
Тема 6. Плоскі залізобетонні перекриття	104	4	4	-	30	5
Тема 7. Залізобетонні фундаменти	30	4	2	-	-	5
Тема 8. Конструкції багатоповерхових будівель	16	6	2	-	-	5
Модульна контрольна робота		2				
<b>Разом за семестр</b>	<b>150</b>	<b>38</b>	<b>22</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>60</b>

### 6.3. Структура навчальної дисципліни (заочна форма)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Форма навчання: заочна					
	усього	лекції	практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота
<b>7 семестр</b>						
<b>Модуль 1</b>						
Тема 1. Вступ	1	1	-	-	-	-
Тема 2. Основні фізико-механічні властивості бетону та арматури	10	1	1	-	-	12
Тема 3. Властивості залізобетону	9	1	1	-	-	10
Тема 4. Загальні відомості про розрахунок залізобетонних конструкцій	28	1	1	-	-	10
Тема 5. Розрахунок перерізів елементів залізобетонних конструкцій	67	2	2	-	-	10

Модульна контрольна робота												
<b>Модуль 2</b>												
Тема 6. Плоскі залізобетонні перекриття		110	2	1	-	30	20					
Тема 7. Залізобетонні фундаменти		35	1	1	-	-	20					
Тема 8. Конструкції багатоповерхових будівель		10	1	1	-	-	20					
<b>Разом за семестр</b>		<b>150</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>102</b>					

#### 6.4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Ознайомлення з нормативною літературою для розрахунку залізобетонних конструкцій	2	1
2	Визначення розрахункових характеристик бетону та арматури	4	1
3	Порядок розрахунку залізобетонних елементів	4	1
4	Приклади розрахунку нормальних та похилих перерізів згинальних елементів	4	1
5	Приклади розрахунку позацентрово-стиснутих елементів	2	1
6	Приклад розрахунку монолітного ребристого перекриття з плитами, опертими по контуру	2	1
7	Проектування фундаментів під колону	2	1
8	Загальні відомості до оформлення креслень курсового проекту, оформлення специфікацій, відомості витрат матеріалів	2	1
<b>Разом</b>		<b>22</b>	<b>8</b>

#### 6.5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Арматурні вироби, з'єднання арматури. Неметалева арматура	2	2
2	Корозія залізобетону і способи боротьби з нею. Армоцементні конструкції	2	2
3	Методи розрахунку залізобетонних конструкцій: класичний метод	2	2
4	Методи розрахунку залізобетонних конструкцій: розрахунок за руйнівними зусиллями	2	4
5	Практичні задачі розрахунку нормальних перерізів згинальних елементів	16	40
6	Практичні задачі розрахунку похилих перерізів згинальних елементів	20	20
7	Практичні задачі розрахунку стиснутих та розтягнутих елементів	2	10
8	Збірно-монолітні безбалочні перекриття	2	10
9	Перекриття будівель, які зводяться методом підйому поверхів.	2	2
10	Практичний розрахунок монолітного ребристого перекриття з	2	2

	плитами балочного типу		
11	Суцільні залізобетонні фундаменти	2	2
12	Фундаменти в складних інженерно-геологічних умовах	2	2
13	Розрахунок каркасів на вертикальне навантаження	2	2
14	Розрахунок каркасів на горизонтальне навантаження	2	2
	<b>Разом</b>	<b>60</b>	<b>102</b>

### 6.6. Індивідуальні завдання

Курсовий проект «Міжповерхове ребристе перекриття» виконується студентами денної й заочної форми навчання у 7 семестрі.

Орієнтовний обсяг проекту:

- розрахунково-пояснювальна записка - 35...50 сторінок;
- креслення – 2 аркуші формату А2.

### 7. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Технічні засоби та обладнання - мультимедійна дошка, проектор для проведення лекцій.

Програмне забезпечення – розрахункові програми (Ліра-САПР) та креслярські комплекси (ArchiCAD) навчальні ліцензії.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет, а саме:

1. В. В. Різак. Залізобетонні конструкції. Частина I. Основи розрахунку залізобетонних конструкцій. Конспект лекцій. – Ужгород: УжНУ, «Говерла». – 48 с.
2. В. В. Різак. Залізобетонні конструкції. Частина II. Залізобетонні конструкції будівель і споруд. Конспект лекцій. - Ужгород: УжНУ, Говерла». - 39 с.
3. Практикум з курсу «Залізобетонні конструкції» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» стаціонарної і заочної форми навчання / Різак В. В. – Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2012. – 48 с.
4. Методичні вказівки з оформлення курсових та дипломних проектів для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної і заочної форми навчання. Частина I. Залізобетонні конструкції. /Різак В. В. – Ужгород: УжНУ. – 31 с. / . Шифр МБГ – 9.
5. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з курсу «Залізобетонні конструкції» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної і заочної форми навчання. /Різак В. В. – Ужгород: УжНУ. – 51 с. / . Шифр МБГ – 11.2.

### 8. Рекомендовані джерела інформації

#### Основна література

1. Вахненко П.Ф., Павліков А. М., Горик О. В., Вахненко В. П. Залізобетонні конструкції. – К.: Вища школа, 1999. – 508 с.

2. Голишев А.Б., Бачинский В.Я., Полищук В.П., Харченко А.В., Руденко І.В. Проектування залізобетонних конструкцій. Справочний посібник. – К.: Будівельник, 1985. – 496 с.
3. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. Київ, Мінрегіонбуд України, 2011, 71 с.
4. ДСТУ Б.В.2.6-156:2010 - Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. Київ, Мінрегіонбуд України, 2011, 118 с.
5. В. М. Бабаєв, А. М. Бамбура, О. В. Пустовойтова та ін. Практичний розрахунок елементів залізобетонних конструкцій за ДБН В.2.6-98:2009 у порівнянні з розрахунками за СНиП 2.03.01-84\* і EN 1992-1-1:2004 (Eurocode 2). – Харків: Золоті сторінки, 2015. – 208 с.
6. EN 1992-1-1:2004. Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings [Authority: The European Union Per Regulation 305/2011, Directive 98/34/EC, Directive 2004/18/EC].
7. ДБН В.1.2-14-2009. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. - К.: Мінрегіонбуд України, 2009 – 28 с.

## **8. Допоміжна література**

1. Бабич В. І. та ін. Таблиці для проектування будівельних конструкцій. Довідник. – Рівне, 1999. – 506 с.
2. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування - Київ: Мінбуд України, 2006 – 78 с.
3. В. В. Різак. Залізобетонні конструкції. Частина І. Основи розрахунку залізобетонних конструкцій. Конспект лекцій. – Ужгород: УжНУ, «Говерла». – 48 с.
4. В. В. Різак. Залізобетонні конструкції. Частина ІІ. Залізобетонні конструкції будівель і споруд. Конспект лекцій. - Ужгород: УжНУ, Говерла». - 39 с.
5. Практикум з курсу «Залізобетонні конструкції» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» стаціонарної і заочної форми навчання / Різак В. В. – Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2012. – 48 с.
6. Методичні вказівки з оформлення курсових та дипломних проектів для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної і заочної форми навчання. Частина І. Залізобетонні конструкції. /Різак В. В. – Ужгород: УжНУ. – 31 с. /. Шифр МБГ – 9.
7. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з курсу «Залізобетонні конструкції» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної і заочної форми навчання. /Різак В. В. – Ужгород: УжНУ. – 51 с. /. Шифр МБГ – 11.2.

## Перелік запитань, котрі необхідно опанувати для успішного засвоєння навчальної програми

### 6 семестр. Іспит

1. Суть залізобетону, його позитивні якості та недоліки.
2. Види та структура бетону.
3. Міцносні характеристики бетону.
4. Деформативні характеристики бетону.
5. Армування для залізобетонних конструкцій.
6. Зчеплення арматури з бетоном, анкерування арматури.
7. Усадка, повзучість та корозія залізобетону.
8. Попереднє напруження в арматурі і бетоні.
9. Методи розрахунку залізобетонних конструкцій.
10. Метод розрахунку за граничними станами.
11. Напружено-деформований стан залізобетонних конструкцій.
12. Розрахунок згинальних елементів з одиночною арматурою.
13. Розрахунок згинальних елементів з подвійною арматурою.
14. Критерій руйнування згинального елемента за першим випадком напружено-деформованого стану.
15. Критерій руйнування згинального елемента за другим випадком напружено-деформованого стану.
16. Що таке гранична відносна висота стиснутої зони бетону, для чого і як вона визначається?
17. Передумови розрахунку елементів прямокутного перерізу з одиночною арматурою.
18. Порядок розв'язування задач першого типу для елементів прямокутного перерізу з одиночною арматурою
19. Порядок розв'язування задач другого типу для елементів прямокутного перерізу з одиночною арматурою.
20. Порядок розв'язування задач першого типу для елементів прямокутного перерізу з подвійною арматурою.
21. Порядок розв'язування задач другого типу для елементів прямокутного перерізу з подвійною арматурою.
22. Елементи таврового перерізу.
23. Ефективна ширина полиці елемента таврового перерізу.
24. Передумови розрахунку елементів таврового перерізу.
25. Визначення положення межі стиснутої зони таврового перерізу при вирішенні задачі другого типу.

26. Порядок визначення положення межі стиснутої зони таврового перерізу при невідомій площі перерізу арматури.
27. Стиснуті залізобетонні елементи.
28. Розтягнуті залізобетонні елементи.
29. Розрахунок залізобетонних елементів за граничними станами другої групи.

### **7 семестр. Залік**

30. Суть залізобетону, його позитивні якості та недоліки.
31. Міцносні характеристики бетону.
32. Деформативні характеристики бетону.
33. Арматура для залізобетонних конструкцій. Механічні властивості арматурних сталей.
34. Класифікація арматури. Арматурні вироби.
35. Напружено-деформований стан залізобетонних конструкцій.
36. Методи розрахунку залізобетонних конструкцій.
37. Метод розрахунку за граничними станами.
38. Розрахунок згинальних елементів з одиночною арматурою.
39. Розрахунок згинальних елементів з подвійною арматурою.
40. Розрахунок згинальних елементів таврового перерізу.
41. Зчеплення арматури з бетоном, анкерування арматури.
42. Порядок розв'язування задач першого типу для елементів прямокутного перерізу з одиночною арматурою
43. Порядок розв'язування задач другого типу для елементів прямокутного перерізу з одиночною арматурою.
44. Порядок розв'язування задач першого типу для елементів прямокутного перерізу з подвійною арматурою.
45. Порядок розв'язування задач другого типу для елементів прямокутного перерізу з подвійною арматурою.
46. Поняття про пластичний шарнір.
47. Вирівнювання згинаючих моментів в нерозрізних балках.
48. Перерозподіл зусиль в статично невизначених конструкціях.
49. Класифікація плоских залізобетонних перекриттів.
50. Конструювання елементів монолітного ребристого перекриття з балочними плитами.
51. Розрахунок і конструювання монолітних балочних плит.
52. Розрахунок і конструювання монолітних головних та другорядних балок.

53. Монолітні ребристі перекриття з плитами, опертими по контуру. Розрахунок і конструювання плит таких перекриттів.
54. Розрахунок і конструювання балок монолітних перекриттів з плитами, опертими по контуру.
55. Кесонні монолітні перекриття.
56. Балочні збірні перекриття.
57. Проектування пустотних плит балочних збірних перекриттів.
58. Проектування ребристих та суцільних плит балочних збірних перекриттів.
59. Проектування ригелів балочних збірних перекриттів.
60. Консолі колон.
61. Балочні збірно-монолітні перекриття.
62. Безбалочні монолітні перекриття.
63. Безбалочні збірні перекриття.
64. Безбалочні збірно-монолітні перекриття.
65. Перекриття будівель, які зводяться методом підйому поверхів.
66. Загальні відомості про фундаменти.
67. Конструювання стовпчастих фундаментів.
68. Етапи розрахунку стовпчастих фундаментів. Розрахунок основи центрально- та позацентрово-завантажених фундаментів.
69. Розрахунок на продавлювання центрально завантажених стовпчастих фундаментів.
70. Розрахунок на продавлювання позацентрово-завантажених стовпчастих фундаментів.
71. Визначення армування центрально- та позацентрово-завантажених фундаментів.
72. Стрічкові фундаменти.
73. Суцільні фундаменти.
74. Конструктивні системи будівель: каркасні будівлі.
75. Конструктивні системи будівель: ствольні будівлі.
76. Конструктивні системи будівель: стінові будівлі.
77. Основні відомості про розрахунок каркасних будівель.
78. Статичний розрахунок рам на вертикальні навантаження.
79. Статичний розрахунок рам на горизонтальне навантаження.