

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

**О. М. ШАПОВАЛОВ
Є. Г. СТОЯНОВ
Н. О. ПСУРЦЕВА**

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТА
РОБОЧА ПРОГРАМА
З КУРСУ**

«ПРОЕКТУВАННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ»

*(для студентів 4 курсу денної форми навчання,
4 і 5 курсів заочної форми навчання та НКЦ
напряму підготовки 6.060101 (0921) «Будівництво»
спеціальності «Промислове і цивільне будівництво»)*

Харків ХНАМГ 2011

Програма навчальної дисципліни та робоча програма з курсу **«Проектування залізобетонних конструкцій»** (для студентів 4 курсу денної форми навчання, 4 і 5 курсів заочної форми навчання та НКЦ напряму підготовки 6.060101 (0921) «Будівництво» спеціальності «Промислове і цивільне будівництво») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: О.М.Шаповалов, Є.Г.Стойнов, Н.О.Псурцева; Х.: ХНАМГ, 2011. – 27 с

Укладачі: О.М.Шаповалов, Є.Г.Стойнов, Н.О.Псурцева

Рецензент: зав. кафедрою будівельних конструкцій, проф. Г.А.Молодченко

Рекомендовано кафедрою будівельних конструкцій; протокол №5 від 28.01.2011 р.

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Програма навчальної дисципліни	5
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни	5
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни	6
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги	8
1.4. Рекомендована основна навчальна література	9
1.5. Анатоції програми навчальної дисципліни «Проектування залізобетонних конструкцій»	9
2. Робоча програма навчальної дисципліни	12
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи	12
2.2. Зміст дисципліни	12
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовними модулями та форми навчальної роботи студента	15
2.4. Лекційний курс (денне навчання)	15
2.5. Практичні (семінарські) заняття (денне навчання)	17
2.6. Лабораторні роботи (денне навчання)	18
2.7. Індивідуальні завдання: курсовий проект (робота), контрольна робота тощо	18
2.8. Самостійна навчальна робота студента	21
2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту	23
2.10. Інформаційно-методичне забезпечення	25

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Проектування залізобетонних конструкцій» розроблена на основі:

- Освітньо-кваліфікаційної характеристики підготовки бакалаврів напрямку 0921 (6.060101) «Будівництво» спеціальності «Промислове і цивільне будівництво», – Київ: 2004 р.;
- Освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів напрямку 0921 (6.060101) «Будівництво» спеціальності «Промислове і цивільне будівництво», – Київ: 2004 р.;
- Навчального плану підготовки бакалаврів спеціальності «Промислове і цивільне будівництво», – Харків: 2007 р.

Програма ухвалена:

кафедрою будівельних конструкцій, протокол №5 від 28 січня 2011 р.

Вченою радою містобудівельного факультету, протокол №1 від 30.09.10 р.

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

1.1. *Мета та завдання вивчення дисципліни.* Дати знання майбутнім бакалаврам у вирішенні питань щодо проектування, конструювання та розрахунку елементів залізобетонних конструкцій одноповерхових і багатоповерхових промислових та цивільних будинків з урахуванням звичайного та попередньо напруженого армування за двома граничними станами.

(за ОПП)

1.2. *Предмет вивчення дисципліни.* Принципи роботи, розрахунки та проектування просторових залізобетонних конструкцій, їхні розрахункові схеми, методи армування попередньо напружених елементів, великопрольотні конструкції, складні напружені стани залізобетонних конструкцій, використання типових серій в їх застосуванні.

(за ОПП)

1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Вища математика	Економіка будівництва
Теоретична механіка	Інженерні споруди
Будівельні матеріали	Менеджмент в будівництві
Опір матеріалів	Реконструкція та підсилення будівель і споруд
Будівельна механіка	
Архітектура будівель і споруд	
Інженерна геологія	
Залізобетонні та кам'яні конструкції	

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни
(відповідно до стандартів ОПП)

Модуль 1. Розрахунок залізобетонних конструкцій за 2-ю групою граничних станів, одноповерхові промислові будівлі (3/108)

Змістові модулі

ЗМ 1.1. Розрахунок залізобетонних конструкцій за 2-ю групою граничних станів (1/36)

Навчальні елементи

Класифікація граничних станів у відповідності до ДБН В.2.2.1-2006

Розрахунок залізобетонних конструкцій на тріщиностійкість

Розрахунок залізобетонних конструкцій по деформаціям

Розрахунок залізобетонних конструкцій на аварійні завантаження

ЗМ 1.2. Попередньо напружені залізобетонні елементи (1/36)

Навчальні елементи

Види попереднього напруження, його призначення та доцільність

Втрати попереднього напруження, визначення зусилля обтиснення

Особливості розрахунку попередньо напружених залізобетонних елементів на міцність по нормальним та похилим перерізам

Конструктивні особливості попередньо напружених елементів

ЗМ 1.3. Одноповерхові промислові будівлі (1/36)

Навчальні елементи

Конструктивні рішення одноповерхових промислових будівель

Визначення основних навантажень на поперечну раму одноповерхової промислової будівлі

Особливості розрахунку колон в одноповерхових промислових будівлях, врахування просторової роботи каркасу

Складання таблиці комбінацій зусиль та особливості розрахунку двогілкової колони

Модуль 2. Проектування залізобетонних конструкцій (4/144)

Змістові модулі

ЗМ 2.1. Великопрольотні ригелі покриття в одноповерхових промислових будівлях (1/36)

Навчальні елементи

Великопрольотні плити та балки покриття

Розрахунок та проектування залізобетонних ферм

Розрахунок та проектування арок покриття в одноповерхових промислових будівлях

Особливості розрахунку та проектування попередньо напружених підкранових балок

Розрахунок та особливості конструювання фундаментів з підвищеним стаканом при позацентровому стиску

Типові серії конструкцій одноповерхових промислових будівель

ЗМ 2.2. Проектування багатоповерхових будівель (1/36)

Навчальні елементи

Варіанти конструктивних рішень багатоповерхових будівель

Спосіб розрахунку рам багатоповерхових будівель на вертикальні та горизонтальні навантаження

Особливості проектування безригельних каркасів

Сучасні методи розрахунку багатоповерхових будівель з використанням прикладних програм «Ліра», «SCAD», «МИРАЖ» та ін.

Конструювання вузлів з'єднання ригелів з колонами

ЗМ 2.3. Складні напружені стани залізобетонних конструкцій, фундаменти на пружних підвалинах, оболонки (2/72)

Навчальні елементи

Розрахунок залізобетонних конструкцій за методом граничної рівноваги (статичний та кінематичний)

Косий згин (два випадки), згин з крученням

Позацентрово розтягнуті елементи, можливість неврахування
ненапруженої арматури

Проектування та розрахунок залізобетонних конструкцій з жорсткою
арматурою, два випадки розташування жорсткої арматури в згинаних елементах

Розрахунок кільцевих колон на позацентрове стиснення

Існуючі теорії розрахунку фундаментів на пружних підвалинах (стрічкові,
перехресні, суцільна плита)

Конструювання фундаментів на прежних підвалинах

Використання пологих оболонки подвійної кривизни для промислових і
цивільних будівель

Висячі залізобетонні покриття, вантові конструкції

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння (за рівнем сформованості) та знання	Сфери діяльності (виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова)	Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна та ін.)
Виконувати розрахунки залізобетонних конструкцій складного формування за 1-ю та 2-ю групами граничних станів, використовувати довідковий матеріал для проектування одноповерхових та багатоповерхових будівель	Виробнича, соціально-виробнича	Проектувальна, управлінська, технічна
Виконувати техніко-економічний аналіз запроектованих конструкцій з урахуванням особливостей армування, прийнятих розрахункових схем та різних класів бетону, оцінка ефективності попереднього напруження арматури в конструкціях	Виробнича, соціально-виробнича	Проектувальна, управлінська, технічна
Знання складних видів напруженого стану в залізобетонних конструкціях, вміння виконувати розрахунки таких елементів, застосування в промислових та цивільних будівлях великопрольотних конструкцій (плит, балок, ферм, арок, спеціальних плит КЖС та 2Т), знайомство з стандартними комп'ютерними програмами та сферами їх застосування	Виробнича	Проектувальна, управлінська, технічна

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Байков В.Н., Сигалов З.Я. Железобетонные конструкции. Общий курс. – М.: Стройиздат, 1991. – 767 с.
2. Барашиков А.Я. Залізобетонні конструкції. Загальний курс. – К.: Вища шк., 1998. – 726 с.
3. ДБН В.2.2.1-2006. Навантаження та впливи. – К., 2006. – 60 с.
4. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. – К., 2010.
5. ДСТУ 3760:2006. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. – К., 2006.
6. Шаповалов О.М. Залізобетонні конструкції: Навч.-метод. посібник для студентів будівельних спеціальностей. – Харків: ХНАМГ, 2005. – 147с.
7. Железобетонные конструкции. Курсовое и дипломное проектирование / Под ред. Барашикова А.Я. – К.: Вища шк., 1987. – 416 с.

1.5. Анотація програми навчальної дисципліни «Проектування залізобетонних конструкцій»

Мета. Дати знання майбутнім бакалаврам по розрахунку та проектуванню простих та складних залізобетонних елементів за першою і другою групами граничних станів з урахуванням звичайного та попередньо напруженого армування; ознайомлення зі складними напруженими станами та великопрольотними конструкціями й оболонками.

Предмет. Принципові розрахункові схеми одноповерхових та багатоповерхових промислових і цивільних будівель, методи розрахунку цих будівель за першою і другою групами граничних станів, урахування попереднього напруження арматури; складні напружені стани (косий згин, кручення зі згином, згинані елементи з жорсткою арматурою); різновиди плит на прольот, ферм, арок, оболонок, підкранових балок, балок покриття.

Модуль 1. Розрахунок залізобетонних конструкцій за 2-ю групою граничних станів, одноповерхові промислові будівлі.

ЗМ 1.1. Розрахунок залізобетонних конструкцій за 2-ю групою граничних станів. ЗМ 1.2. Попередньо напружені залізобетонні елементи. ЗМ 1.3. Одноповерхові промислові будівлі.

Модуль 2. Проектування залізобетонних конструкцій

ЗМ 2.1. Великопрольотні ригелі покриття в одноповерхових промислових будівлях. ЗМ 2.2. Проектування багатоповерхових будівель. ЗМ 2.3. Складні напружені стани залізобетонних конструкцій, фундаменти на пружних підвалинах, оболонки.

Цель. Дать знания будущим бакалаврам по расчету и проектированию простых и сложных железобетонных элементов по первой и второй группам граничных состояний с учетом обычного и предварительно напряженного армирования; ознакомление со сложными напряженными состояниями и большепролетными конструкциями и оболочками.

Предмет. Принципиальные расчетные схемы одноэтажных и многоэтажных промышленных и гражданских зданий, методы расчета этих зданий по первой и второй группам предельных состояний, учет предварительного напряжения арматуры; сложные напряженные состояния (косой изгиб, кручение с изгибом, изгибаемые элементы с жесткой арматурой; разновидности плит на пролет, ферм, арок, оболочек, подкрановых балок, балок покрытия.

Модуль 1. Расчет железобетонных конструкций по 2-й группе предельных состояний, одноэтажные промышленные здания

ЗМ 1.1. Расчет железобетонных конструкций по 2-й группе предельных состояний. ЗМ 1.2. Предварительно напряженные железобетонные элементы. ЗМ 1.3. Одноэтажные промышленные здания.

Модуль 2. Проектирование железобетонных конструкций

ЗМ 2.1. Большепролетные ригели покрытия в одноэтажных промышленных зданиях. ЗМ 2.2. Проектирование многоэтажных зданий. ЗМ 2.3. Сложные на-напряженные состояния железобетонных конструкций, фундаменти на упругих основаниях, оболочка.

Purpose. To educate future bachelor's degree in analysis and design of simple

and complex reinforced concrete elements in the first and second groups of boundary conditions with the usual, and prestressed reinforcement; familiarization with complex stress state and-span structures and shells.

Subject. The principal settlement schemes and the one-story high-rise industrial and civil buildings, the calculation methods of the buildings on the first and second groups of limit states, accounting prestressing ap-Mathur, complex stress states (oblique bending, torsion with bending, flexural elements with rigid reinforcement; variety of plates on overflight, Farms, arches, shells, crane girders, beams covering. Module 1. Calculation of reinforced concrete structures in group 2, the limit of states, one-story industrial building

SM 1.1. Calculation of reinforced concrete structures on the 2 nd group of limiting states. SM 1.2. Prestressed concrete elements. SM 1.3. Single-storey industrial buildings. Module 2. Design of concrete structures

SM 2.1. Large-bolts coverage of single-storey industrial buildings. SM 2.2. Design of multistory buildings. SM 2.3. Complex on the strained state of reinforced concrete structures, foundations on an elastic foundation of the shell.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Всього кредит/годин	Семестр(и)	Години								Іспити (семестри)	Заліки (семестри)
			аудиторні	у тому числі			самостійна робота	у тому числі				
				лекції	практичні, семінари	лабораторні		контрольні роботи	КП / КР	РГР		
6.060101 (0921) ПЦБ	Денна форма навчання											
	7/252	7, 8	120	60	60	-	132	-	40	-	8	7
6.060101 (0921) ПЦБ	Заочна форма навчання та НКЦ											
	7/252	8,9	36	20	16	-	216	-	80		9	8

2.2. Зміст дисципліни

(обов'язкова складова за СВО ХНАМГ ПНД та додаткова частина)

Модуль 1. Розрахунок залізобетонних конструкцій за 2-ю групою граничних станів, одноповерхові промислові будівлі (3/108)

(назва модулю, кількість кредитів/годин)

Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 1.1. Розрахунок залізобетонних конструкцій за 2-ю групою граничних станів (1/36)

(назва модулю, кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи

Класифікація граничних станів у відповідності до ДБН В.2.2.1-2006

Розрахунок залізобетонних конструкцій на тріщиностійкість

Розрахунок залізобетонних конструкцій по деформаціям

Розрахунок залізобетонних конструкцій на аварійні завантаження

ЗМ 1.2. Попередньо напружені залізобетонні елементи (1/36)

(назва модулю, кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи

Види попереднього напруження, його призначення та доцільність

Втрати попереднього напруження, визначення зусилля обтиснення
Особливості розрахунку попередньо напружених залізобетонних
елементів на міцність по нормальним та похилим перерізам

Конструктивні особливості попередньо напружених елементів

ЗМ 1.3. Одноповерхові промислові будівлі (1/36)

(назва модулю, кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи

Конструктивні рішення одноповерхових промислових будівель

Визначення основних навантажень на поперечну раму ОПБ

Особливості розрахунку колон в одноповерхових промислових
будівлях, врахування просторової роботи каркасу

Складання таблиці комбінацій зусиль та особливості розрахунку
двогілкової колони

Модуль 2. Проектування залізобетонних конструкцій (4/144)

(назва модулю, кількість кредитів/годин) Змістові модулі (ЗМ):

ЗМ 2.1. Великопрольотні ригелі покриття в одноповерхових промислових будівлях (1/36)

(назва модулю, кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи

Великопрольотні плити та балки покриття

Розрахунок та проектування залізобетонних ферм

Розрахунок та проектування арок покриття в ОПБ

Особливості розрахунку та проектування підкранових балок

Розрахунок та особливості конструювання фундаментів з підвищеним
стаканом при поза центровому стиску.

Типові серії конструкцій одноповерхових промислових будівель

ЗМ 2.2 Проектування багатоповерхових будівель (1/36)

(назва модулю, кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи

Варіанти конструктивних рішень багатоповерхових будівель

Спосіб розрахунку рам багатоповерхових будівель на вертикальні та

горизонтальні навантаження

Особливості проектування безригельних каркасів

Сучасні методи розрахунку багатопверхових будівель з використанням прикладних програм "Ліра", "SCAD ", "МИРАЖ" та ін.

Конструювання вузлів з'єднання ригелів з колонами

ЗМ 2.3 Складні напружені стани залізобетонних конструкцій, фундаменти на пружних підвалинах, оболонки (2/72)

(назва модулю, кількість кредитів/годин)

Навчальні елементи

Розрахунок залізобетонних конструкцій за методом граничної рівноваги (статичний та кінематичний)

Косий згин (два випадки), згин з закрученням

Позацентрово розтягнуті елементи, можливість неврахування ненапруженої арматури

Проектування та розрахунок залізобетонних конструкцій з жорсткою арматурою, два випадки розташування жорсткої арматури в згинаних елементах

Розрахунок кільцевих колон на позацентрове стиснення

Існуючі теорії розрахунку фундаментів на пружних підвалинах (стрічкові, перехресні, суцільна плита)

Конструювання фундаментів на пружних підвалинах

Використання пологих оболонок подвійної кривизни для промислових та цивільних будівель

Висячі залізобетонні покриття, вантові конструкції

2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента

Модулі(семестри) та змістові модулі	Всього кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		лекції	семінари, практичні	КП	СРС
Модуль 1 (7 семестр)	3/108	30	15	-	63
ЗМ1.1	1/36 (30)	10	3	-	17
ЗМ1.2	1/36 (39)	10	6	-	23
ЗМ1.3	1/36 (39)	10	6	-	23
Модуль 2 (8 семестр)	4/144	30	30	40	84
ЗМ2.1	1/36	6	12	15	16
ЗМ2.2	1/36	8	8	15	16
ЗМ2.3	2/72	16	10	10	12

2.4. Лекційний курс (денне навчання)

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
1	2
7 семестр	6.092100 ПЦБ
1.Класифікація граничних станів (4 вип.) у відповідності до існуючих норм ДБН В.2.2. 1-2006. Врахування різних типів завантажень до цих граничних станів	2
2. Розрахунок на тріщиностійкість, зусилля тріщиноутворення для стиску та згину. Основні припущення для цих розрахунків та розрахункові схеми, ширина розкриття тріщин	4
3. Розрахунок залізобетонних конструкцій по деформаціям, визначення прогинів елементів для двох випадків – при відсутності тріщин та при їхній присутності в згинаних елементах	4
4. Аварійні завантаження. Різновиди розрахункових схем. Визначення аварійних завантажень	1
5. Попередньо напружені залізобетонні елементи, способи задання попереднього напруження. Переваги цих конструкцій.	4
Втрати попереднього напруження, зусилля стиску P_0 та його ексцентриситет	
6. Розрахунок попередньо напружених елементів на міцність, тріщиностійкість та деформативність, конструювання	2
7. Конструктивні схеми одноповерхових промислових будівель. Встановлення вертикальних та горизонтальних зв'язків. Розрахункові схеми в поперечному та поздовжньому напрямках будівлі	2
8. Чотири основні види навантажень на поперечну раму ОПБ власна вага конструкцій, снігове, кранове та вітрове навантаження)	2
9. Особливості розрахунку поперечної рами одноповерхової промислової будівлі методом переміщення. Визначення зусиль M , N , Q в колоні промислової будівлі, врахування просторової роботи каркасу	4
10. Розрахунок двогілкової колони, визначення зусиль в гілках та розпірці; складання таблиці комбінацій зусиль для розрахунку колони одноповерхової будівлі	3
Усього	30

1	2
8 семестр	
1. Розрахунок великопрольотних плит покриття (3x12 м) на міцність та деформативність. Конструювання цих плит. Плити типу 2Т, КЖС та мало похилі	2
2. Двоскатні балки покриття. Визначення небезпечного перерізу в балці. Особливості розрахунку та проектування двотаврових балок та наскрізних. Різновиди балок з паралельними поясами та під стропильних балок. Армування цих балок, типові серії	3
3. Залізобетонні ферми покриття. Різновиди та особливості розрахунку. Безрозкісні ферми. Переваги їх та недоліки. Особливості розрахунку та конструювання. Вузли безрозкісних ферм. Підстропильні форми, розрахунок їх та конструювання. Типові серії ферм	4
4. Залізобетонні арки. Визначення зусиль в арках. Проектування зтяжки. Збірні та монолітні залізобетонні арки. Конструювання окремих елементів арок, використання їх для великопрольотних будівель і споруд	2
5. Підкранові балки, призначення, різновиди, особливості розрахунку та конструювання. Визначення зусиль M та Q в підкранових балках. Вузли з'єднання цих балок з колонами. Типові серії	2
6. Фундаменти для колон одноповерхових промислових будівель. Особливості їх розрахунку як позацентрово стиснутих елементів. Розрахунок підвищеного стакану на поза центрове стиснення та на поперечну силу Q . Конструювання цих фундаментів	2
7. Багатоповерхові цивільні та промислові будівлі. Різні типи каркасів. Спрощений розрахунок цих каркасів на вертикальне та горизонтальне завантаження. Зв'язкові системи, розрахунок поперечних рам з діафрагмами жорсткості. Безригельні каркаси. Особливості конструювання безригельних каркасів. Вузли з'єднання елементів каркасу	3
8. Розрахунок залізобетонних конструкцій з використанням сучасних стандартних програм: "Ліра", "SCAD" та ін.	1
9. Розрахунок залізобетонних конструкцій при складних умовах завантаження. Метод граничної рівноваги (статичний та кінематичний)	1
10. Косий згін. Два випадки розташування нейтральної осі. Методи розрахунку для цих випадків, визначення параметрів стиснутої зони. Розкладання косо направленою моменту на дві складові – M_x та M_y , що діють по центральним осям. Перевірка несучої здатності косо завантаженого елемента, згин із закрученням, особливості розрахунку	2
11. Розрахунок позацентрово розтягнутих елементів. Два випадки напруженого стану. Підбір арматури для кожного з них	
12. Призначення жорсткої арматури в залізобетонних елементах. Розрахунок згинаних елементів з жорсткою арматурою. Розміщення її по всій висоті перерізу або тільки в нижній зоні. Граничні значення армування жорсткою арматурою. Кільцеві залізобетонні колон,	2
особливості розрахунку та армування	2
13. Розрахунок та конструювання фундаментів під колони для пружних підвалин. Різні моделі ґрунтових підвалин. Спрощені методи визначення зусиль в цих фундаментах. Особливості конструювання	2
14. Криволійні залізобетонні покриття. Оболонки подвійної кривизни. Висячі залізобетонні покриття з радіальним або ортогональним розміщенням вант. Принципові схеми розрахунку цих покриттів	2
Усього	30

2.5. Практичні (семінарські) заняття (денне навчання)

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	6.092.100 ПЦБ
1	2
7 семестр ПЗ	
ПЗ 1. Визначення моменту тріщиноутворення для найпростіших згинаних елементів з прямокутним або двотавровим перерізом	2
ПЗ 2. Компонування розрахункової схеми для одноповерхової промислової будівлі визначення габаритів поперечного перерізу цієї будівлі, вибір параметрів колони крайнього ряду	2
ПЗ 3. Визначення навантажень на поперечну раму від постійно діючих зусиль та від снігового покрову	2
ПЗ 4. Тимчасове навантаження від мостових кранів та вітру на поперечну раму. Особливості розрахунку навантажень від вітру та крану	4
ПЗ 5. Метод визначення зусиль M , N , Q в колоні крайнього ряду від постійного та снігового навантаження. Геометричні параметри колони та допоміжні коефіцієнти α , K та K_1 ; визначення ексцентриситетів	2
ПЗ 6. Визначення зусиль в колоні M , N , Q від кранового та вітрового навантаження. Складання таблиці комбінацій зусиль для колони крайнього ряду	4
ПЗ 7. Конструювання армування позацентрово стиснутих колон одногілкового та двогілкового типу	2
ПЗ 8. Типові серії для використання збірних залізобетонних колон	2
ПЗ 9. Узли з'єднання колн з крокв'яними конструкціями (балками та фермами) та з підкрановими балками. Розрахунок короткої консолі	4
ПЗ 10. Розрахунок позацентрово стиснутої колони на різні комбінації зусиль. Підбір арматури для над кранової та підкранової частин колони. Визначення критичної сили N_{ar}	2
ПЗ 11. Особливості розрахунку двогілкової колони в підкрановій частині, розрахунок розпірки та окремих гілок	4
Усього	30
8 семестр	
ПЗ 1. Розрахунок позацентрово стиснутого фундаменту з підвищеною стаканною частиною. Визначення площі подошви фундаменту, підбір арматури нижньої плити, розрахунок стакану, підбір вертикальної та горизонтальної арматури старанної частини	4
ПЗ 2. Попередньо напружений залізобетонний елемент. Підкранова балка прольотом 12 м. Визначення зусиль підкранової балки та геометричних характеристик поперечного перерізу: A_{red} , I_{red} , W_{red}	2
ПЗ 3. Попереднє призначення попередньо напруженої арматури, рівень напруження арматури a_{sp} . Втрати попереднього напруження. Визначення напружень в бетоні та зусилля попереднього обтиснення P_{oi}	2
ПЗ 4. Тріщиностійкість підкранової балки, визначення ширини розкриття тріщини за новими нормативними документами	2
ПЗ 5. Деформативність підкранової балки, визначення прогинів балки в залежності від наявності тріщин або їх відсутності. Кривизна балки при короткочасному та довгостроковому навантаженні.	2

Продовження табл.

1	2
ПЗ 6. Розрахунок підкранової балки на витривалість. Визначення напружень в бетоні та в арматурі (в верхній та нижній зонах) залежно від навантаження балки краном або при його відсутності	2
ПЗ 7. Розрахунок залізобетонної безрозкісної форми покриття на симетричне завантаження. Спрощена розрахункова схема цієї ферми, визначення зусиль M, N, Q в елементах ферми (нижньому та верхньому поясі і стійках) за допомогою рівнянь рівноваги окремих частин розрізаної шарнірами ферми	4
ПЗ 8. Визначення площі арматури в нижньому поясі (як позацентрово розтягнутому), стійках (як позацентрово стиснутих) та верхньому поясі (як позацентрово стиснутому). Конструювання розрахованих елементів	4
ПЗ 9. Приклад розрахунку залізобетонних згинаних елементів з жорсткою арматурою (два випадки розташування жорсткої арматури)	2
ПЗ 10. Розрахунок залізобетонного елемента на вплив згинального та крутильного моменту	2
ПЗ 11. Приклад розрахунку стрічкового фундаменту на завантаження його зосередженими силами від умовних колон. Використання при цьому довідкових табличних даних, існуючих літературних джерел	4
Усього	30

2.6. Лабораторні роботи (денне навчання)

Зміст	Кількість годин за спеціальностями, спеціалізаціями (шифр, аббревіатура)
	6.092.100 ПЦБ
Не передбачені навчальним планом	

2.7. Індивідуальні завдання: курсовий проект (робота), контрольна робота тощо (тематика, зміст та обсяг у годинах)

7 семестр

У зв'язку з тим, що у 8 семестрі передбачається навчальним планом виконання курсового проекту №2 по дисципліні "Проектування залізобетонних конструкцій", який має значний об'єм розрахункової та графічної роботи, то в 7 семестрі студенти отримують конкретні завдання по цьому проекту, виконують вихідні розрахунки та компоновочні рішення одноповерхової промислової промислової будівлі. До складу цих завдань входять п'ять етапів:

- на основі виданого завдання студент розробляє план та поперечний переріз промислової будівлі;
- визначає габаритні параметри елементів будівлі;
- збирає навантаження на поперечну раму від постійних навантажень (власна вага конструкцій), снігового покриву, кранового завантаження, вітрового впливу;
- визначає ексцентриситети прикладання зовнішніх сил до колони проекрованої будівлі;
- виконує статичний розрахунок поперечної рами від зовнішніх навантажень; будує епюри внутрішніх зусиль M , N та Q ;
- складає підсумкову таблицю отриманих зусиль та виконує комбінацію цих сил у двох варіантах: основний – з урахуванням однієї тимчасової сили, основний – з урахуванням всіх тимчасових сил. Кожний етап розглядається як контрольна робота і перевіряється викладачем. За кожний етап студент отримує залікові бали, які оцінюються у процентному відношенні: 20%, 20%, 5%, 85%, 20%.

Для успішного виконання кожного етапу в аудиторному режимі проводяться практичні заняття з детальним розглядом якогось конкретного варіанту. Потім в консультативному режимі студент виконує своє завдання і розробляє індивідуальне завдання, яке потім стає складовою частиною проекту №2.

8 семестр

В цьому семестрі виконується в повному об'ємі курсовий проект №2 на тему "Проектування основних несучих конструкцій одноповерхової промислової будівлі". Цей проект повинен навчити студентів виконувати складні інженерні розрахунки залізобетонних конструкцій зі звичайним армуванням та з попередньо напруженою арматурою. Теоретичною основою для виконання цього курсового проекту слугують лекційні та практичні заняття. Під час виконання курсового проекту (КП) студент отримує консультації з боку викладача, який контролює стан виконання проекту та

опроцентовує його з огляду на затверджений містобудівельним деканатом графік виконання проекту. Значний час відводиться студенту для виконання самостійної роботи над проектом. Загальний об'єм часу складає 40 годин.

Курсовий проект з дисципліни "Проектування залізобетонних конструкцій" складається з розрахунково-пояснювальної записки (40-45 стор.) та графічної частини – робочих креслень 2 аркуша на форматі А-1.

Розрахункова частина включає наступне:

1. Компоновка одноповерхової промислової будівлі з мостовими кранами у відповідності до виданого завдання (план, поперечний і поздовжній перерізи), прив'язка до розбивочних вісей.

2. Збір навантажень на поперечну раму від постійних (власна вага конструкцій) навантажень та тимчасових (сніг, кран, вітер)

3. Статичний розрахунок поперечної рами з визначенням зусиль H , M , Q в колоні крайнього ряду.

4. Складання таблиці комбінацій зусиль для розрахунку колони.

5. Розрахунок колони в надкрановій та підкрановій частині, визначення її армування.

6. Розрахунок фундаменту з підвищеним стаканом для запроектованої колони.

7. Розрахунок та конструювання попередньо напруженої підкранової балки.

8. Розрахунок та конструювання попередньо напруженого елемента покриття (великорозмірної плити, балки покриття, ферми).

Графічна частина курсового проекту повинна дати студентам повне уявлення про розроблені конструкції. Всі елементи, їх перерізи та деталі повинні бути накреслені у відповідності до вимог ЄСКД та СПДС, мати необхідні розміри та супроводжуватися належними підписами. Допускає оформлення проекту з використанням ПК.

Для виконання проекту додаються необхідні методичні вказівки.

Курсовий проект приймають комісійне у складі двох викладачів.

МЕТОДИКА ОЦІНКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

№ п/п	Критерії оцінки	Розподіл балів, %
1	Своєчасне виконання проекту або дострокове	10
2	Несвоєчасне виконання (з запізненням на 7 і більше днів)	-10
3	Відповіді на теоретичні питання	30
4	Якість оформлення пояснювальної записки	15
5	Якість оформлення графічної частини	30
6	Захист проекту у відповідності до графіка	10
7	Захист проекту несвоєчасний	-10
8	Відповіді на складі запитання та більш розширене тлумачення питання при захисті	5
	Загалом	100

Мінімально можлива кількість набраних відсотків, щоб робота була захищена – 60%. При цьому слід мати на увазі, що коли робота виконана зі значними помилками в розрахунках або кресленнях, то вона до захисту не приймається. Студент повинен виправити всі помилки.

2.8. Самостійна навчальна робота студента (форми самостійної роботи, обсяг у годинах)

Найважливішою вимогою у підготовці фахівців вищої кваліфікації на сучасному рівні є розвиток у студентів здатності і навичок самостійного придбання знань і умінь, необхідних для інженерного рішення питань розрахунку та конструювання складних елементів залізобетонних конструкцій-балок, ферм, арок, просторових конструкцій, після закінчення вищого навчального закладу. Тому робочою навчальною програмою курсу передбачається не тільки передача викладачем визначеної технічної та наукової інформації, але також організація самостійної пізнавальної діяльності студентів шляхом роботи з методичними вказівками, рекомендованою літературою та нормативними документами.

Навчальним планом спеціальності ПЦБ на самостійне вивчення дисципліни "Проектування залізобетонних конструкцій" під керівництвом викладача виділяється 132 години, в тому числі 7 семестр – 45 годин, на 8

семестр – 87 годин, з них на виконання курсового проекту №2 – 40 годин.

В обсяг літератури, що підлягає вивченню входять: навчальна література, нормативна документація, інструктивні матеріали, методичні вказівки для виконання курсового проекту (розділи 1, 2, 3). Послідовність вивчення дисципліни повинна відповідати навчальній робочій програмі. Не рекомендується починати вивчення нової теми без засвоєння попередньої. Самоконтроль знань по кожній темі студент здійснює шляхом відповідей на вузлові питання самоперевірки, наведені в методичних вказівках до самостійної роботи.

Після кожної лекції для підготовки до наступної лекції студент повинен працювати з рекомендованою літературою і нормативними документами для поглиблення, розширення та закріплення лекційного матеріалу.

Форми самостійної роботи	Обсяг у годинах	ЗМ
1	2	3
7 семестр		
1. Робота з рекомендованою літературою	45	
1.1. Розрахунок залізобетонних конструкцій за 2-ю групою граничних станів (тріщиностійкість та деформативність)	6	ЗМ 1.1
1.2. Попередньо напружені залізобетонні конструкції, способи натягу арматури, втрати попереднього напруження, конструювання цих елементів, методи розрахунку.	7	ЗМ 1.2
1.3. Розрахунок фундаментів з підвищеним стаканом на поза центровий стиск	2	ЗМ 1.2, ЗМ 2.1
1.4. Конструктивні рішення одноповерхових промислових будівель. Визначення навантажень на ці будівлі.	4	ЗМ 1.3
1.5. Конструктивні рішення одноповерхових промислових будівель. Визначення навантажень на ці будівлі.	4	ЗМ 1.3
1.6. Розрахунок поперечної рами на зовнішні завантаження, визначення зусиль M, N, Q в колоні крайнього ряду від постійного та снігового завантаження	6	ЗМ 1.3
1.7. Визначення зусиль M, N, Q в колоні від кранового та вітрового завантаження	4	ЗМ 1.3
1.8. Складання таблиці комбінацій зусиль для розрахунку крайньої колони	4	ЗМ 1.3
1.9. Розрахунок поза центральної стиснутої колони з визначенням армування надкранової частини колони	4	ЗМ 1.3
1.10. Розрахунок позацентрово стиснутої колони з визначенням армування підкранової частини колони (гілки та розпірка двогілкової колони)	4	ЗМ 1.3
1.10. Конструювання позацентрово стиснутих колон суцільного перерізу та двогілкових	4	ЗМ 1.3
УСЬОГО	45	

1	2	3
8 семестр		
1. Робота з рекомендованою літературою	47	
1.1. Великопрольотні елементи покриття в одноповерхових промислових будівлях (плити та балки покриття), розрахунок, проектування	4	ЗМ 2.1
1.2. Розрахунок та проектування попередньо напружених підкранових балок	4	ЗМ 2.1
1.3. Розрахунок та проектування попередньо напружених залізобетонних ферм та арок	8	ЗМ 2.1
1.4. Багатоповерхові будівлі, особливості розрахунку на вертикальні та горизонтальні навантаження, сучасні методи розрахунку на ПК	4	ЗМ 2.2
1.5. Складні напружені стани. Розрахунок на косий згин та на поза центровий розтяг	4	ЗМ 2.3
1.6. Розрахунок на згин із закрученням. Приклад розрахунку, 3 схеми розташування нейтральної вісі	4	ЗМ 2.3
1.7. Приклади розрахунку згинаних елементів з жорсткою арматурою	7	ЗМ 2.3
1.8. Фундаменти на пружних підвалинах. Різні моделі пружних підвалін.	4	ЗМ 2.3
1.9. Різні типи оболонок, що використовуються в цивільному та промислового будівництві	8	ЗМ 2.3
УСЬОГО	47	
2. Виконання курсового проекту №2	40	
ЗАГАЛОМ	87	
Для 7-го та 8-го семестрів	132	

2.9. Засоби контролю та структура залікового кредиту

7 семестр

Вклад окремих видів контролю у формуванні рейтингу дисципліни

Контролювання практичних занять з виконанням індивідуальних завдань, виконуваних у самостійному режимі з контролем з боку викладача:

ПЗ-1, ПЗ-2 – 5%

ПЗ-3, ПЗ-4 – 10%

ПЗ-2, ПЗ-6 – 10%

ПЗ-7, ПЗ-8 – 10%.

Контроль теоретичного матеріалу у вигляді контрольних робіт по кожному із змістових модулів – 65%, у тому числі:

підсумкова контрольна робота – 40%;

поточна контрольна робота – 25%;

ЗМ 1.1 – 15%;

ЗМ1.2 – 10%.

Розподілення засобів контролю у 7 семестрі:

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи, тощо)	Розподіл балів, %
МОДУЛЬ 1	
1 . Виконання індивідуальних завдань на тему наступного курсового проекту №2	
2. Поточний контроль змістових модулів	35
ЗМ 1.1 – поточна контрольна робота	15
ЗМ 1 .2 – поточна контрольна робота	10
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1	
Виконання курсового проекту №1	40
Складання заліку (0,6x65%)	
Всього за модулем 1	100%

8 семестр

Вклад окремих видів контролю у формуванні рейтингу дисципліни:

Курсовий проект №2 (проекування конструкцій
одноповерхової промислової будівлі) 40%

Тест контролювання теоретичного матеріалу, 60%

у тому числі:

 підсумковий контроль 60%

 поточний контроль 40%

Розподілення поточного контролю за змістовими модулями:

ЗМ 2.1 – 35%

ЗМ 2.1 – 35%

ЗМ 2.3 – 30%

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи, тощо)	Розподіл балів, %
МОДУЛЬ 2	
Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 2.1 – поточна контрольна робота	8
ЗМ 2.2 – поточна контрольна робота	8
ЗМ 2.3 – поточний тест за змістовим модулем	8
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 2	
1. Складання іспиту (0,6x60)	36
2. Виконання курсового проекту №2	40
Всього за модулем 2	100%

2.10. Інформаційно-методичне забезпечення

Бібліографічні описи, Інтернет-адреси	ЗМ, де застосовується
<p style="text-align: center;">1. Основна література (підручники, навчальні посібники та ін.)</p> <p>1. Байков В.Н., Сигалов З.Я. Железобетонные конструкции. Общий курс. – М.: Стройиздат, 1991.</p> <p>2. Барашиков А.Я. Залізобетонні конструкції. Загальний курс. – К., 1998. – 726 с.</p> <p>3. Галышев А.Б., Бачинский В.Я., Полищук В.П. Железобетонные конструкции. Т.1. Сопротивление железобетона. – К.: Логос, 2001. – 417 с.</p> <p>4. Попов Н.Н., Забегаев А.В. Проектирование и расчет железобетонных и каменных конструкций. – М.: Высш. шк., 1989. – 399 с.</p>	<p>ЗМ 1, ЗМ 2</p> <p>ЗМ 1, ЗМ 2</p> <p>ЗМ 1, ЗМ 2</p>
<p style="text-align: center;">2. Додаткові джерела</p> <p>1. ДБН В.2.2.1-2006. Навантаження та впливи. – К., 2006.</p> <p>2. СНиП 2.03.01-84*. Бетонные и железобетонные конструкции. – М.: Госстройиздат, 1989. – 76 с.</p> <p>3. ДБН В.2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. – К., 2010.</p> <p>4. Пособие по проектированию предварительно напряженных железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов (к СНиП 2.03.01-84) 4.1 / ЦНИИ Промзданий Госстроя СССР, НИИЖБ Госстроя СССР. – М.: ЦИТП Госстроя ССР, 1990. – 144 с.</p> <p>5. Шаповалов О.М. Залізобетонні конструкції: Навчально-методичний посібник для студентів будівельних спеціальностей. – Харків: ХНАМГ, 2005. – 147с.</p> <p>6. ДСТУ 3760:2006. прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. – К., 2006.</p>	<p>ЗМ 1, ЗМ 2</p> <p>ЗМ 1, ЗМ 2</p> <p>ЗМ 1, ЗМ 2</p> <p>ЗМ 1</p> <p>ЗМ 1</p>
<p style="text-align: center;">3.Методичне забезпечення (реєстр методичних вказівок, інструкцій до лабораторних робіт, планів семінарських занять, комп'ютерних програм, відео-аудіо-матеріалів, плакатів тощо)</p> <p>1. Шаповалов О.М. Методичні вказівки до виконання курсового проекту №2 з дисципліни "Проектування залізобетонних конструкцій". Розділ 1. Компоновка конструктивної схеми будівлі і статичний розрахунок поперечної рами (для студентів 4,5 курсів денної та заочної форми навчання). – Харків, 2003. – 55 с.</p>	<p>ЗМ 1</p>

Бібліографічні описи, Інтернет-адреси	ЗМ, де застосовується
<p>2. Стоянов Є.Г. Методичні вказівки до виконання курсового проекту №2 з дисципліни "Проектування залізобетонних конструкцій". Розділ 2. Конструктивний розрахунок двогілкової колони, фундаменту і безроскісної ферми покриття одноповерхової промислової будівлі (для студентів 4,5 курсів денної і заочної форми навчання спеціальності 6.092100 "Промислове і цивільне будівництво". – Харків: ХНАМГ, 2006. – 31 с.</p>	ЗМ 1
<p>3. Шаповалов О.М. Методичні вказівки до виконання курсового проекту №2 і самостійної роботи студентів. Розділ 3. Розрахунок і проектування попередньо напруженої залізобетонної підкранової балки. – Харків: ХНАМГ, 2007. – 38с.</p>	ЗМ 2
<p>4. Тестові завдання «Проектування залізобетонних конструкцій», авт. Шаповалов О.М. (проміжний контроль)</p>	ЗМ 1, ЗМ 2
<p>5. Плакати, відео-матеріали, комп'ютерна програма "SCAD"</p>	ЗМ1, ЗМ 2

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Шаповалов Олександр Микитович

Стоянов Євген Геннадійович

Псурцева Ніна Олексіївна

Програма навчальної дисципліни та робоча програма з курсу «**Проектування залізобетонних конструкцій**» (для студентів 4 курсу денної форми навчання, 4 і 5 курсів заочної форми навчання та НКЦ напряму підготовки 6.060101 (0921) «Будівництво» спеціальності «Промислове і цивільне будівництво»)

Відповідальний за випуск: *Г.А.Молодченко*

Комп'ютерне верстання: Н.М. Колісник

План 2010, поз. 10 Р

Підп. до друку 16.02.2011 р.

Друк на ризографі

Тираж 10 пр.

Формат 60x84 1/16

Ум. друк. арк. 1,2

Зам. № 6847

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи: ДК №731 від 19.12.2001