

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра ПРОМИСЛОВОГО, ЦИВІЛЬНОГО І МІСЬКОГО БУДІВНИЦТВА

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Ректор

_____ Ступнік М.І.

“ _____ ” _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД»

галузь знань: 19 Архітектура і будівництво

спеціальність: 192 Будівництво та цивільна інженерія

факультет: будівельний

Цикл: Цикл загальних компонент

Статус: вибіркові навчальні компоненти

Форма навчання	Курс	Семестр	Всього годин за планом	Кількість кредитів	Всього аудиторних годин	Аудиторних годин			Самостійна робота (год.)	Контрольні модульні роботи	Розрахунково-графічні роботи	Курсові проекти	Залік (сем.)	Екзамен (сем)
						Лекції	Лабораторні	Практичні						
Денна	2	4	120	4	48	32		16	72	-	-	-	4	-
Заочна	2	4	120	4	12	8	-	4	108	-	-	-	4	-

Робоча програма дисципліни «Системи автоматизованого проектування будівель і споруд» складена на основі «Рекомендацій до структури та змісту робочої програми навчальної дисципліни» (лист МОНУ від 09.07.2018 № 1/9-434) для ОНП «Будівництво та цивільна інженерія», 10 с.

Робоча програма ухвалена на засіданні кафедри промислового, цивільного і міського будівництва.

Протокол № 7 від 05.12.2019 р.

Завідувач кафедри промислового, цивільного і міського будівництва

_____ О.І. Валовой

Схвалено вченою радою будівельного факультету

Протокол № 3 від 09.12. 2019 р.

Голова ради _____ Астахов В.І.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4,0	Галузь знань 19 Архітектура та будівництво	за вибором	
	Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»		
Модулів – 1	Освітньо-наукова програма «Будівництво та цивільна інженерія»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		2-й	2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання –		Семестр	
Загальна кількість годин - 120		4-й	4-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 1,5 самостійної роботи студента – 2,6.	Ступінь вищої освіти: доктор філософії	Лекції	
		32 год.	8 год.
		Практичні, семінарські	
		16 год.	4 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		72 год.	108 год.
Індивідуальні завдання: год.			
Вид контролю: екзамен			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

- для денної форми навчання – 0,714;
- для заочної форми навчання – 0,161.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є надання знань, умінь, здатностей (компетенцій) для здійснення ефективної професійної діяльності шляхом забезпечення знань теоретичних і практичних проблем будівництва та цивільної інженерії, вміння здобувачами вищої освіти самостійно визначати проблемні питання будівництва та цивільної інженерії.

Завдання вивчення дисципліни полягає у набутті студентами знань, умінь і здатностей (компетенцій) ефективно вирішувати завдання професійної діяльності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: сучасний стан автоматизованого проектування будівель і споруд та шляхи його покращення

вміти: визначати проблемні питання автоматизованого проектування будівель і споруд в будівництві та цивільній інженерії.

отримати компетенції:

ЗК1. Здатність до досконалого володіння іноземними мовами з метою отримання наукової інформації, здійснення наукової комунікації, міжнародного співробітництва, відстоювання власних наукових поглядів.

ЗК2. Здатність до організації власної науково-дослідницької діяльності, здатність до системного критичного мислення; науковий світогляд і творче мислення.

ЗК3. Здатність до володіння критичною самооцінкою; визначення та задоволення моральних потреб особистості стосовно розвитку суспільства та стану науки; здатність спілкуватися, орієнтуючись на загальнолюдські та професійні норми моралі; демонстрація детального розуміння значної кількості моральних практик щодо удосконалення професійних відносин.

ЗК4. Здатність аналізувати стан та перспективи науково-технічної проблеми, формулювати мету і завдання дослідження на основі пошуку, вибору і вивчення літературних і патентних джерел; здійснювати розробку програми досліджень та методів її реалізації, модифікація існуючих та розробка нових методик контролю ефективності технічного устаткування, виходячи із поставлених завдань; проводити теоретичні і експериментальні дослідження з метою модернізації, інтенсифікації або створення нових технологій

ЗК10. Здатність сприймати, накопичувати, аналізувати і використовувати фундаментальні і прикладні знання в галузі технічних, інженерних та природничих наук, в тому числі із застосуванням сучасних інформаційних технологій

ФК2 Здатність проектувати засоби реалізації інноваційних проектів (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні) для вирішення професійних та наукових завдань в професійній галузі

ФК3 Здатність організовувати та проводити навчальні заняття за спеціальністю

ФК4 Здатність удосконалювати педагогічну майстерність, професійні вміння майбутніх вчених та викладачів

ЗК6. Здатність до володіння сучасними принципами технологій у будівництві та цивільній інженерії та їх використання при впровадженні інноваційних рішень

ФК7 Здатність працювати в групі над великим проектом

ПРН 4 Знання та розуміння методів представлення результатів власних наукових досліджень в галузі будівництва та цивільної інженерії, застосовувати сучасні інформаційні системи та технологій у науковій діяльності.

ПРН 5 Знання, розуміння, вміння та навички використання правил цитування та посилання на використані джерела, правил оформлення бібліографічного списку, розуміння змісту і порядку розрахунків основних кількісних науко-метричних показників ефективності наукової діяльності (індекс цитування, індекс Гірша (h-індекс), імпакт-фактор (ІФ, або ІF).

ПРН 8 Знання та розуміння загальних закономірностей і тенденцій розвитку будівельної галузі, сучасних концепцій будівництва та цивільної інженерії.

ПРН 10 Аналізувати фундаментальні та сучасні праці провідних зарубіжних та вітчизняних вчених у вибраній області дослідження, формулювати мету та завдання власного наукового дослідження як складові загально-цивілізаційного процесу.

ПРН 11 Застосовувати науково-педагогічні технології, формулювати зміст, цілі навчання, способи їх досягнення, форми контролю, нести відповідальність за ефективність навчального процесу.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1

Тема 1. Система автоматизованого проектування формоутворення та розрахунків САПФІР 2019.

Створення фізичної (архітектурної) моделі каркаса в препроцесорі САПФІР. Моделювання капітелей і балок в спільній роботі з монолітним залізобетонним перекриттям, моделювання збірних плит перекриттів. Завдання необхідних даних для конструювання: нормативні документи, матеріали. Моделювання пальової основи. Моделювання умов опирання в місцях сполучення конструкцій каркасу. Отримання контурів продавлювання для безригельних плит перекриттів.

Створення завантажень і навантажень на будівлю: постійні, тимчасові, вітрові навантаження та ін. Завдання даних для сейсмічних впливів. Формування комбінацій РСУ і РСН. Підключення моделі ґрунту. Перетворення в розрахункову модель. Формування скінчено-елементної моделі.

Експорт розрахункової схеми в Візор. Розрахунок схеми і підбір армування.

Експорт підбраного армування в систему САПФІР-ЗБК. Створення армування для основних конструктивних елементів: плит, стін, колон і балок. Створення маркувальних планів і розрізів. Отримання 3D-видів армування, специфікацій і відомостей витрат сталі, робочих креслень КЖ і КЖІ.

Побудова моделі в САПФІРi «з нуля», з використанням поверхових планів *dxg*, підкладок в системі САПФІР-Генератор, імпорт з інших програм у форматі *ifc*.

Тема 2. Програмний комплекс автоматизованого проектування REVIT 2018.

Загальна структура програми. Налаштування основних компонентів інтерфейсу. Основні принципи моделювання і планування проекту в *Revit*. Нанесення основних несучих і архітектурних елементів проекту. Оформлення основних розділів в диспетчері проекту. Анотаційні об'єкти в *Revit*. Нанесення і настройка розмірних ліній. Оформлення видів і вузлів на аркуші. Складання та налаштування специфікацій. Візуалізація. Налаштування відображення і графіки на видах в *Revit*. Створення і редагування 3D видів в *Revit*. Візуалізація і вільна камера. Компонування листів. Створення специфікацій. Робота з легендами. Компонування видів на аркуші. Зв'язок з розрахунковими програмами *SCAD Office*, *ЛІРА-САПР*, *ЛІРА 10*.

Тема 3. Сателіти програмного комплексу SCAD Office.

ВЕСТ - (вітер, сніг, температура) - розрахунки по ДБН. *КРИСТАЛЛ* - експертиза і розрахунок елементів сталевих конструкцій по СНиП. ДБН (включаючи розрахунок пошкоджених конструкцій), Eurocode 3. *АРБАТ* - експертиза і підбір арматури в елементах з/б конструкцій по СНиП. *КАМИН* - експертиза елементів кам'яних і армокам'яних конструкцій. *ДЕКОР* - експертиза елементів дерев'яних конструкцій по СНиП. *КОМЕТА* - проектування вузлів металоконструкцій по СНиП, ДБН, Eurocode 3. *МОНОЛИТ* - проектування монолітних ребристих перекриттів. *КРОСС* - визначення коефіцієнтів ліжку за результатами геологічних вишукувань. *ЗАПРОС* - розрахунок елементів основ і фундаментів по СНиП. *ОТКОС* - розрахунок стійкості укосів і схилів. *Конструктор сечений* - формування і розрахунок характеристик складених перетинів. *КОНСУЛ* - формування і розрахунок довільних перерізів стрижневих елементів. *ТОНУС* - формування і розрахунок характеристик тонкостінних перерізів. *КУСТ* - розрахунково-теоретичний довідник інженера.

Тема 4. Електронний довідник інженера ЕСПРИ.

ПЕРЕРІЗИ - параметричні перетини; параметричні тонкостінні перетини; складені перетини; крутий момент інерції. *СТАДІУС* - нерозрізні балки; ферми; параметричні та довільні плоскі рами; прямокутні плити; оболонки прямокутні та кругові в плані; форми та частоти власних коливань. *СТАЛЕВІ КОНСТРУКЦІЇ* - розрахунок перерізів елементів; визначення розрахункових довжин елементів; параметричні вузли сталевих конструкцій; розрахунок зварних швів; болтові з'єднання. *ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ* - анкерівка арматури по ДСТУ 3760-07; перетин залізобетонних елементів; залізобетонні оболонки; залізобетонні плити; композитні матеріали, перевірки перетинів елементів. *ОСНОВИ І ФУНДАМЕНТИ* - параметри пружної основи С1 і С2; розрахунок одиночної палі; визначення осадки умовного фундаменту; головні та еквівалентні напруги в ґрунті; стійкість схилу; розрахунок свайно-плитного фундаменту. *ПРОДАВЛЮВАННЯ* - продавлювання по прямокутному та довільному контуру; продавлювання по *Єврокоду*.

Тема 5. Інтегрована система міцнісного аналізу та проектування конструкцій *SCAD Office 21.1*.

Виконання розрахунків і аналіз напружено-деформованого стану залізобетонних конструкцій. Загальні принципи виконання розрахунків на міцність з використанням комплексу *SCAD Office 21*. Створення розрахункової схеми. Завдання характеристик вузлів і елементів скінченноелементної моделі. Завдання завантажень і комбінацій завантажень. Виконання розрахунку. Графічний аналіз результатів розрахунку. Підбір арматури в елементах залізобетонних конструкцій. Експертиза заданої арматури.

Порядок створення розрахункової схеми для проведення розрахунків стрижневих металевих конструкцій методом кінцевих елементів в обчислювальному комплексі *SCAD*. Створення розрахункової схеми. Завдання характеристик вузлів і елементів скінченноелементної моделі. Завдання окремих статичних завантажень і комбінацій завантажень. Контроль параметрів розрахункової схеми. Підготовка до проведення розрахунку. Управління розрахунком. Графічний аналіз результатів розрахунку. Перевірка несучої здатності елементів сталевих конструкцій.

Деякі спеціальні розрахунки в середовищі обчислювального комплексу *SCAD Office*. Документування результатів розрахунку. Використання в розрахунках спеціальних кінцевих елементів і жорстких вставок. Розрахунок навантажень від фрагмента схеми. Використання програми *КРОС* для розрахунку конструкції з урахуванням коефіцієнтів пружної основи. Розрахунок на продавлення. Практичне освоєння можливостей *ФОРУМУ* для створення укрупненої розрахункової моделі.

Тема 6. Програмний комплекс *ЛИРА-САПР 2019*.

Загальні принципи і методика складання просторових розрахункових схем. Розрахунок будівель за схемою: надземні конструкції - фундаментні конструкції - ґрунтові (пальові) підстави; завдання шарнірів в стержневих і пластинчастих елементах; узгодження місцевих осей пластинчастих елементів; застосування абсолютно твердих тіл.

Призначення і застосування редактора завантажень, розрахункових сполучень зусиль (*PCY*), а також розрахункових сполучень навантажень (*PCN*).

Підбір арматури і аналіз результатів підбору арматури в режимі залізобетонні та сталеві конструкції: розрахунок армування з використанням варіантів конструювання (різні нормативні документи, характеристики матеріалів) з подальшою видачею результатів; завдання і застосування конструктивних елементів, а також уніфікації стержневих елементів. Локальний режим армування (підбір арматури і перевірка на задане армування по першій групі граничних станів в стержневих і пластинчастих елементах).

Розрахунок сталевих конструкцій і аналіз результатів розрахунку в режимі залізобетонні та сталеві конструкції: використання варіантів конструювання (різні нормативні документи, характеристики матеріалів); видача результатів підбору і перевірки перетинів стержневих елементів; завдання і застосування конструктивних елементів, а також уніфікації стрижневих

елементів; розрахунок простих і складених параметричних вузлів металевих конструкцій. Локальний режим розрахунку металевих перетинів.

Тема 7. Програмний комплекс *ЛИРА 10.8*.

Типи розрахунків, створення вузлів, стержнів, пластин і оболонок. Мережа побудови, шаблони побудови, триангуляція контурів. Створення просторової конструкції.

Створення каркаса. Призначення перетинів і жорсткостей. Завдання параметрів конструювання і розрахункових довжин. Завдання шарнірів і розкріплень для стержнів. Моделювання жорстких вставок.

Навантаження, не прив'язані до елементів (навантаження-штамп). Аналіз результатів розрахунку. Підбір і перевірка елементів каркасу. Деталізація розрахунків металевих конструкцій. Армування залізобетонних конструкцій.

Облік роботи споруди спільно з ґрунтом основи. Розрахунок коефіцієнтів постелі. Моделювання і розрахунок пальових фундаментів. Визначення жорсткості пальових *СЕ*. Визначення несучої здатності паль.

Побудова моделей з архітектурних елементів. Параметри триангуляції.

4. Структура навчальної дисципліни

Змістовні модулі і теми	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усь го	у тому числі					усь ого	у тому числі				
		л	пз	лб	ін	с.р.		л	лб	пз	ін д	с.р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Тема 1.	15	6	2			7	15	2				13
Тема 2.	15	6	2			7	15	2				13
Тема 3.	6	2	2			2	6					6
Тема 4.	6	2	2			2	12					4
Тема 5.	30	8	4			18	22	2		2		26
Тема 6.	28	6	2			20	30	2		2		26
Тема 7.	20	2	2			16	20					20
Усього по модулю 1	120	32	16			72	120	8		4		108
УСЬОГО	120	32	16			72	120	8		4		108

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Модуль 1	
1	Тема 1. Система автоматизованого проектування формоутворення та розрахунків <i>САПФІР 2019</i> .	2/0
2	Тема 2. Програмний комплекс автоматизованого проектування <i>REVIT 2018</i> .	2/0
3	Тема 3. Сателіти програмного комплексу <i>SCAD Office</i>	2/0
4	Тема 4. Електронний довідник інженера <i>ЕСПРИ</i> .	2/0
5	Тема 5. Інтегрована система міцнісного аналізу та проектування конструкцій <i>SCAD Office 21.1</i> .	4/2
6	Тема 6. Програмний комплекс <i>ЛИРА-САПР 2019</i> .	2/2
7	Тема 7. Програмний комплекс <i>ЛИРА 10.8</i> .	2/0
	Разом	16/4

6. Самостійна робота

Самостійна робота студентів включає:

- вивчення лекційного матеріалу;
- підготовка до практичних занять.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Модуль 1	
1	Тема 1. Система автоматизованого проектування формоутворення та розрахунків <i>САПФІР 2019</i> .	7/13
2	Тема 2. Програмний комплекс автоматизованого проектування <i>REVIT 2018</i> .	7/13
3	Тема 3. Сателіти програмного комплексу <i>SCAD Office</i> .	2/6
4	Тема 4. Електронний довідник інженера <i>ЕСПРИ</i> .	2/4
5	Тема 5. Інтегрована система міцнісного аналізу та проектування конструкцій <i>SCAD Office 21.1</i> .	18/26
6	Тема 6. Програмний комплекс <i>ЛИРА-САПР 2019</i> .	20/26
7	Тема 7. Програмний комплекс <i>ЛИРА 10.8</i> .	16/20
	Разом	72/108

7. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання видаються при виконанні практичних занять та входять до їхнього складу.

8. Методи навчання

Вибір методів визначається:

- дидактичними цілями і структурою навчального процесу;
- специфікою досліджуваного курсу, змістом теми конкретного заняття;
- індивідуальними особливостями, можливостями й здібностями студентів;
- рівнем підготовленості й досвідом пізнавальної діяльності студентів, складом групи, її настроєм і відношенням до навчальної роботи і майбутньої професійної праці; матеріально-методичним забезпеченням вузівського процесу в цілому і кожної дисципліни, передбаченої навчальним планом факультету;
- рівнем професіоналізму викладача.

При вивченні дисципліни застосовують: словесні, наочні і практичні методи навчання.

Словесні методи є одним з основних джерел інформації для студентів.

9. Методи контролю

Ступінь набутих студентами знань визначається наступними методами контролю:

- **поточний контроль** – захист завдань на практичних заняттях;
- **підсумковий контроль** – підсумковий тест (екзамен, залік).

Захист практичних робіт здійснюється на протязі останньої години навчального часу з відведених на виконання практичних занять.

Питання для контролю знань.

1. Класифікація САПР в сфері будівництва.
2. Навести приклади архітектурних САПР.
3. Навести приклади конструкторських САПР.
4. Навести приклади геотехнічних САПР.
5. Сутність концептуального проектування?
6. Сутність параметричного моделювання?
7. Що таке аналітична інформаційна модель?
8. Що таке інформаційна модель будівлі BIM.
9. Що таке асоціативність?
10. Що таке сімейства і які вони бувають?
11. Що таке бібліотека скінченних елементів та її структура?

12. Різновиди та особливості застосування стержневих скінченних елементів?
13. Різновиди та особливості застосування пластинчатих скінченних елементів?
14. Різновиди та особливості застосування об'ємних скінченних елементів?
15. Різновиди та особливості застосування спеціальних скінченних елементів?
16. Призначення місцевої системи координат?
17. В яких випадках використовується вирівнювання осей місцевої системи координат?
18. Що таке генератор скінченноелементної сітки?
19. Що таке триангуляція та її види?
20. Способи призначення перетинів і жорсткостей елементам моделі?
21. Що таке жорстка вставка та приклад застосування?
22. Що таке абсолютно тверде тіло та приклад застосування?
23. Що таке розрахункове сполучення зусиль (РСЗ)?
24. Що таке розрахункове сполучення навантажень (РСН)?
25. Що таке коефіцієнтів постелі $C1$?

10. Розподіл балів, які отримують студенти

- за практичні заняття – $B_{пз}$

Розподіл балів за практичне заняття ($B_{пз}$) за показниками

Кількість балів за показник				Усього
Своєчасність виконання		Самостійність підготовки	Дійвовиконаних Якість	
У строк	Пізнше			
20	0	30	50	100

- за змістовний модуль ($B_{зм}$) підсумкове нарахування балів здійснюється шляхом поділу суми балів за теми змістовного модуля (B_m) на максимальну кількість балів за теми змістовного модуля ($T=1100$).

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		залік
90 – 100	A	зараховано
80-89	B	
71-79	C	
61-70	D	
50-60	E	
30-49	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
0-29	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

Конспект лекцій з дисципліни «Системи автоматизованого проектування будівель і споруд» / Укл. Люльченко Є.В. – Кривий Ріг: КНУ. – 133 с.

12. Література

1. Барабаш М.С., Бойченко В.В., Палиенко О.И. Информационные технологии интеграции на основе программного комплекса САПФИР.: Монографии – К.: Издл-во «Сталь». 2012. - 485 с.
2. САПФИР 2017. Учебное пособие. Бойченко В.В., Медведенко Д.В., Палиенко О.И., Шут А.А. Под ред. Академика РААСН, докт. техн. наук, проф. А.С. Городецкого.– К.: Издательство , 2017.– 130 с.
3. Ланцов А.Л. Компьютерное проектирование зданий: REVIT 2015. — М.: Consistent Software Distribution; РИОР, 2014. — 664 с.: ил.
4. SCAD Office. Электронные справочники Гиренко С.В., Криксунов Э.З., Перельмутер А.В., Перельмутер М.А., Фиалко С.Ю. — М.: Издательство СКАД СОФТ, 2011. – 112 с.
5. SCAD Office. Реализация СНиП в проектирующих программах /В.С. Карпиловский, Э.З. Криксунов, А.А. Маляренко, М.А. Микитаренко, А.В. Перельмутер, М.А. Перельмутер, В.Г Федоровский. В.В. Юрченко.: - М.: СКАД СОФТ, 2014 - 480 с.
6. ЭСПРИ Электронный СПРавочник Инженера. Руководство пользователя / Учебное пособие., Киев. – 2017 – 233 с.
7. А.В. Перельмутер, В.И. Сливкер Расчетные модели сооружений и возможность их анализа. Издание второе, переработанное и дополненное - Киев: Сталь, 2002.
8. Клованич С.Ф. Метод конечных элементов в нелинейных задачах инженерной механики/ Клованич С.Ф. - Запорожье: Издательство журнала «Світ геотехніки». 2009. - 400 с.

9. Строительная механика (спецкурс). Применение ПК SCAD Office для решения задач динамики и устойчивости стержневых систем. Учебное пособие. Семенов АА, Старцева Л.В., Маляренко А.А., ПорываевИ.А. — М.: Издательство СКДД СОФТ, Издательство Дом АСВ, 2016. - 255 с.

10. Семенов, А. А. Металлические конструкции. Расчет элементов и соединений с использованием программного комплекса SCAD Office: Учебное пособие / А. Л. Семенов. Л. И. Габитов. И. А. Порышаев, М. Н. Сафиуллин. В. В. Юрченко.- М.: Издательство СКАД СОФТ. Издательство АСВ. 2012 - 338с.

11. Деревянные конструкции. Основы расчета с использованием ПК SCAD Office: Учебное пособие. Семенов АА, Габитова.И., ПорываевИ.А., Сафиуллин М.Н. — М.: Издательство АСВ, Издательство СКАД СОФТ, 2013.-248 с.

12. Металлические конструкции (спецкурс). Расчет усиления элементов и соединений с использованием вычислительного комплекса SCAD Office. Учебное пособие. Семенов АА, Маляренко АА — М.: Изд-во СКАД СОФТ, Издательский Дом АСВ, 2014. - 220 с.

13. SCAD Office.Версия 21.Вычислительный комплекс SCAD++ / В.С. Карпиловский, Э.З. Криксунов, А.А. Маляренко, А.В. Перельмутер, М.А. Перельмутер, С.Ю. Фиалко. - М.: Издательство «СКАД СОФТ» , 2015.— 848 стр.

14. Расчет и проектирование конструкций высотных зданий из монолитного железобетона (проблемы, опыт, возможные решения и рекомендации, компьютерные модели, информационные технологии). А.С. Городецкий, Л.Г. Батрак, Д.А. Городецкий, М.В. Лазнюк, С.В. Юсипенко - Киев: издательство "Факт", 2004. - 106 с.

15. Компьютерные модели конструкций. А.С. Городецкий, И.Д. Евзеров. - Киев: издательство "Факт", 2005. - 344 с.

16. Компьютерные технологии проектирования железобетонных конструкций. Ю.В. Верюжский, В.И. Колчунов, М.С. Барабаш, Ю.В. Гензерский. – К.: Книжное изд-во НАУ, 2006. - 804 с.

17. Современные технологии расчета и проектирования металлических и деревянных конструкций / Курсовое и дипломное проектирование. Исследовательские задачи. М.С. Барабаш, М.Л. Мартынова, М.В. Лазнюк, Н.И. Пресняков - Москва: издательство АСВ, 2008. - 328 с.

18. Барабаш М. С. Комп'ютерні технології проектування металевих конструкцій: навч посіб. / М. С. Барабаш, С. В. Козлов, Д. В. Медведенко. – К., НАУ 2012. - 572 с.

19. Барабаш М. С., Кір'язєв П. М., Лапенко О. І., Ромашкіна М. А. Основи комп'ютерного моделювання: навчальний посібник / МОН України, Національний авіаційний ун-т. – 2-ге вид., стер. – Київ: НАУ, 2019. – 492 с.

20. Введение в программный комплекс ЛИРА 10.4 [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.А. Ковальчук, А.В. Колесников, Е.М. Русанова [и др.]; Мво образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. Ун-т. — Москва: НИУ МГСУ, 2015.