МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра промислового, цивільного і міського будівництва

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи

_____ В.А. Чубаров

_____ 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОК 38 Основи автоматизації проектування в будівництві

Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»
Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
ОПП Будівництво та цивільна інженерія
Факультет Будівельний

Форма навчання	Курс	Семестр	Всього годин за планом	Кількість кредитів	Всього годин аудиторних	Аудиторних годин			Самостійна робота	РГР	Залік (сем.)	Екзамен (сем.)
						Лекції	Лабораторні	Практичні				
Денна	4	8	90	3,0	42	14	-	28	48	8	8	-
Заочна	4	8	90	3.0	12	4	-	8	78	8	8	-

2024 рік.

Робочу програму «Основи автоматизації проектування в будівництві» для здобувачів освітнього рівня бакалавр за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» ОПП «Промислове та цивільне будівництво» розроблено згідно з Рекомендаціями щодо розроблення навчально-методичного забезпечення дисциплін у Криворізькому національному університеті, затверджених наказом № 50 від 06 лютого 2020 р. та СВО.

Розробник: С.І. Сахно, доцент кафедри промислового, цивільного і міського будівництва, канд. техн. наук, доцент;

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

Протокол № _ від __ _____ 2024 року

Завідувач кафедри ПЦМБ Олександр Валовой

Схвалено Вченою радою будівельного факультету.

Протокол № _ від __ ____ 2024 року

Голова Дмитро Попруга

Схвалено групою забезпечення ОПП.

Протокол № __ від _____.2024_ року.

Гарант ОПП Дмитро Попруга

ПЕРЕЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Навчальний рік	2024/2025	2025/2026	2026/2027	2027/2028
Дата засідання кафедри				
Номер протоколу				
Підпис завідувача кафедри				

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність, освітня програма, ступінь вищої освіти</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 3,0</td><td rowspan="4">галузь знань –
19 «Архітектура та будівництво»
спеціальність –
192 «Будівництво та цивільна інженерія»</td><td colspan="2">професійна підготовка</td></tr>
<tr><td>Модулів – 2</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Змістових модулів – 2</td><td>4</td><td>4</td></tr>
<tr><td colspan="2">Семестр
8-й 8-й</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість годин - 90</td><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="10">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних – 3
самостійної роботи студента – 3,6</td><td rowspan="10">Ступінь вищої освіти:
бакалавр</td><td>14 год.</td><td>4 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні</td></tr>
<tr><td>28 год.</td><td>8 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>0 год.</td><td>0 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>48 год.</td><td>78 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання: год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю: залік</td></tr>
</table>

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

для денної форми навчання – 42:48;

для заочної форми навчання – 12:78.

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Мета викладення дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Основи автоматизації проектування в будівництві» є підготовка висококваліфікованих фахівців до професійної діяльності в області проектування об'єктів будівництва в умовах сучасних інформаційних технологій та найдосконалішого програмного забезпечення.

2.2. Задачі вивчення дисципліни

Курс «Основи автоматизації проектування в будівництві» є вибірковим і його задачею є вивчення теоретичних основ, структури процесу проектування та можливостей його автоматизації; оволодіння основними прийомами й придбання практичних навичок у використанні сучасних технологій проектування в галузі будівництва для застосування в процесі навчання та майбутньої професійної діяльності; здобуття теоретичних та практичних знань, вивчення принципів роботи в системі автоматизованого проектування SCAD Office та МОНОМАХ.

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти:
(див. п. 4 ОПП – матриця забезпечення компетентностями)

Загальні компетентності:

ЗК05. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

Спеціальні фахові компетентності:

СК03. Здатність проєктувати будівельні конструкції, будівлі, споруди та інженерні мережі (відповідно до спеціалізації), з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

СК05. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних задач будівництва та цивільної інженерії.

Програмні результати вивчення дисципліни:

РН02. Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва.

РН06. Застосовувати сучасні інформаційні технології для розв'язання інженерних та управлінських задач будівництва та цивільної інженерії.

РН08. Раціонально застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення.

РН09. Проєктувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, 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.

В результаті вивчення навчальної дисципліни «Основи автоматизації проектування в будівництві» студент повинен

знати:

- основні системи автоматизованого проектування будівельних конструкцій;
- основні прийоми побудови розрахункових моделей будівельних конструкцій;
- послідовність виконання операцій для розрахунку будівельних конструкцій при дії статичних навантажень.

вміти:

- обрати найбільш прийнятну систему автоматизованого проектування для розрахунку конкретних будівельних конструкцій, будівель та споруд;
- якісно виконувати розрахунки конструкцій при дії статичних навантажень;
- аналізувати результати розрахунку;
- перевіряти, підбирати та розраховувати перерізи елементів будівель и споруд;
- складати звіти по результатах розрахунку елементів будівельних конструкцій.

Структурно-логічне місце дисципліни в освітній програмі

Дисципліна «Основи автоматизації проектування в будівництві» включена у вибіркову частину освітньо-професійної програми «Будівництво та цивільна інженерія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Курс базується на знаннях, які здобули студенти під час вивчення таких дисциплін:

- архітектура;
- опір матеріалів;
- будівельна механіка;
- кам’яні та армокам’яні конструкції;
- залізобетонні та кам’яні конструкції;
- металеві конструкції;
- конструкції з деревини та пластмас;
- основи та фундаменти.

Основні положення дисципліни повинні бути використані при вивченні дисциплін «САПР в будівництві».

Результати вивчення дисципліни «Основи автоматизації проектування в будівництві» представляються у формі заліку.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. SCAD Office, програми-сателіти 1

Тема 1. Програми-сателіти в складі обчислювального комплексу «SCAD Office»
Загальний опис «SCAD Office». Склад системи та основне призначення її компонент. Допоміжні програми. Проектно-аналітичні програми. Проектно-конструкторські програми.

Тема 2. Визначення навантажень та впливів на будівельні конструкції в програмі «ВеСТ»
Власна вага будівельних матеріалів та конструкцій. Короткочасні навантаження. Вітрові навантаження. Снігові навантаження. Граничні прогини.

Тема 3. Проектно-аналітична програма «КАМИН»
Розрахунок і експертиза елементів кам'яних та армокам'яних конструкцій. Режими роботи. Кам'яні конструкції: центрально стиснені стовпи; позацентрово стиснені стовпи; зовнішня стіна; стіна підвалу; перемички; місцева міцність. Армокам'яні конструкції: армовані центрально стиснені стовпи; армовані позацентрово стиснені стовпи; армована зовнішня стіна; армована стіна підвалу; місцева міцність армованих конструкцій. Реконструйовані конструкції: центрально стиснені стовпи, підсилені обоймами; позацентрово стиснені стовпи, підсилені обоймами; підсилення обоймами стіни будівлі; отвір у стіні.

Тема 4. Визначення геометричних характеристик перерізів стержневих елементів - «Конструктор Сечений», «КОНСУЛ», «СЕЗАМ», «ТОНУС»
Формування довільних складених перерізів із сталевих прокатних профілів і листів, а також розрахунок їх геометричних характеристик, необхідних для виконання розрахунку конструкцій. Режими роботи програми.

Тема 5. Проектно-аналітична програма «КРИСТАЛЛ»
Виконання конструктивних розрахунків і перевірок елементів і з'єднань сталевих конструкцій на відповідність вимогам нормативних документів. Болтове, фрикційне та зварне з'єднання. Балки, нерозрізні балки. Ферми та елементи ферм. Стійки. Опорні плити. Місцева стійкість. Режими роботи програми.

Тема 6. Проектно-конструкторська програма «КОМЕТА-2»
Експертиза прийнятих проектних рішень і проектування найбільш поширених типів вузлів стержневих металевих конструкцій будівель і споруд в промисловому і цивільному будівництві відповідно до вимог нормативних документів. Стики балок. Бази колон. Вузли ферм. Типові вузли.

Всього годин за модулем 1 - 45; кредитів – 1,5.

Змістовий модуль 2. SCAD Office, програми-сателіти 2

Тема 7. Проектно-аналітична програма «АРБАТ»
Розрахунок і експертиза елементів залізобетонних конструкцій. Режими роботи. Експертиза: опір перерізів; прогин балки; експертиза балки; експертиза колони; експертиза плити. Місцева міцність; місцеве стиснення; продавлювання; відрив; закладні деталі; короткі консолі. Підбір арматури: підбір арматури в балці; підбір арматури в колоні.

Тема 8. Проектно-аналітична програма «ДЕКОР»
Виконання розрахунків і перевірок елементів і з'єднань дерев'яних конструкцій на відповідність вимогам нормативних документів. Ферми та елементи ферм. Стійки. Прогони та балки. Арки, крокви, рами. Режими роботи програми.

Тема 9. Визначення коефіцієнтів постелі пружної основи в програмі «КРОСС»
Обчислення першого коефіцієнта постелі (С1) методом Федоровського за результатами геологічних досліджень. Визначення осадки основи. Режими роботи програми.

Тема 10. Проектно-аналітична програма «ЗАПРОС»
Характеристики ґрунтів. Розрахункові опори ґрунтів різного виду. Осідання фундаменту. Граничні деформації основ. Крен фундаменту. Розрахунок основи по деформаціях прямокутних в плані стовпчастих і стрічкових фундаментів, а також жорстких плит. Режими роботи програми.

Тема 11. Проектно-аналітична програма «ОТКОС»
Розрахунок стійкості укосів (схилів) за результатами геологічних досліджень. Методи розрахунку коефіцієнта запасу стійкості в рамках теорії граничної рівноваги. Режими роботи програми.

Всього годин за модулем 2 - 45; кредитів – 1.5.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	Денна форма				Заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		лк.	пр.	с.р.		лк.	пр.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. SCAD Office, програми-сателіти 1								
Тема 1. Програми-сателіти в складі обчислювального комплексу «SCAD Office»	0,25	1						
Тема 2. Визначення навантажень та впливів на будівельні конструкції в програмі «ВеСТ»	4,75	1,0	2,0	2,0	5,0			5,0
Тема 3. Проектно-аналітична програма «КАМИН»	6,50	1,0	2,0	3,0	5,0			5,0
Тема 4. Визначення геометричних характеристик перерізів стержневих елементів - «Конструктор Сечений», «КОСУЛ», «СЕЗАМ», «ТОНУС»	2,5	0,5	1,0	1,5	3,0			3,0
Тема 5. Проектно-аналітична програма «КРИСТАЛЛ»	19,5	3,0	6,0	10,0	28,0	2,0	4,0	22,0
Тема 6. Проектно-конструкторська програма «КОМЕТА-2»	11,5	1,5	4,0	6,0	4,0			4,0
Разом за змістовим модулем 1	45,0	8,0	15,0	22,5	45,0	2,0	4,0	39,0
Змістовий модуль 2. SCAD Office, програми-сателіти 2								
Тема 7. Проектно-аналітична програма «АРБАТ»	21,0	3,0	6,0	11,5	23,0	1,0	2,0	18,0
Тема 8. Проектно-аналітична програма «ДЕКОР»	6,5	1,0	2,0	3,0	5,0			5,0
Тема 9. Визначення коефіцієнтів постелі пружної основи в програмі «КРОСС»	14,0	1,5	3,0	9,0	11,5	1,0	1,0	10,0
Тема 10. Проектно-аналітична програма «ЗАПРОС»	1,75	0,5	1,0	1,0	3,0			3,0
Тема 11. Проектно-аналітична програма «ОТКОС»	1,75	0,5	1,0	1,0	2,5			3,0
Разом за змістовим модулем 2	45,0	6,0	13,0	25,5	45,0	2,0	3,0	39
Усього годин	90,0	14,0	28,0	48,0	90,0	4,0	7,0	78,0

5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		д	з
Модуль 1			
Змістовий модуль 1			
1.	Розв’язання задач за темами лекційного матеріалу.	5,0	0,0
2.	Виконання розрахункової роботи «Нерозрізна металева балка».	6,0	1,0
3.	Виконання розрахункової роботи «Металева ферма».	4,0	2,0
Змістовий модуль 2			
4.	Розв’язання задач за темами лекційного матеріалу.	4,0	0,0
5.	Виконання розрахункової роботи «Нерозрізна залізобетонна балка».	6,0	2,0
6.	Виконання розрахункової роботи «Визначення коефіцієнтів постелі пружної основи».	3,0	1,0

7. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		д	з
Модуль 1			
Змістовий модуль 1			
1.	Опрацювання прослуханого лекційного матеріалу та розв'язання задач за темами.	6,5	13,0
2.	Підготовка звітів розрахункових робіт та їх захисту.	16,0	26,0
Змістовий модуль 2			
3.	Опрацювання прослуханого лекційного матеріалу та розв'язання задач за темами.	5,5	9,0
4.	Підготовка звітів розрахункових робіт та їх захисту.	20,0	30,0

Самостійна робота студента є однією із найважливіших складових навчального процесу, яка безпосередньо впливає на глибину, неформальність та стійкість набутих знань і умінь.

Метою самостійної роботи студента (СРС) є забезпечення засвоєння в повному обсязі навчальної програми дисципліни «Основи автоматизації проектування в будівництві» шляхом свідомого закріплення, поглиблення і систематизації набутих теоретичних знань, а також опанування навичок роботи з керівними документами, нормативною, навчальною і науково-методичною літературою, вміння вільно орієнтуватися в інформаційному просторі. Плагіат та інші види нечесної роботи недопустимі.

Самостійна робота з дисципліни «Основи автоматизації проектування в будівництві» передбачена навчальним планом. СРС спрямована на досягнення поставленої мети через виконання самостійного опрацювання матеріалу, підготовки до практичних занять, підготовки до заліку, виконання індивідуальних домашніх завдань тощо. Самостійна робота виконується студентом після вивчення теоретичних положень дисципліни. По узгодженню з викладачем студенту може бути визначена індивідуальна (оригінальна) тема завдання. Самостійну роботу оформляють у відповідності до вимог стандартів до текстових документів та пояснювальних записок. Робота може виконуватися у писаному, друкованому чи електронному вигляді (у форматі Word, або іншому текстовому редакторі), PowerPoint. Завдання самостійної роботи повинно містити: 1. Титульний лист. 2. Опрацювання теми самостійної роботи. 3. Розрахунки за потребою. 4. Висновки. 5. Список використаної літератури (3-4 найменування).

При викладенні питання слід давати посилання на літературні джерела. При потребі приводиться необхідний графічний матеріал та ілюстрації.

8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

При викладанні навчальної дисципліни використовуються інформаційно-ілюстративний та проблемний методи навчання із застосуванням лекцій, задач, ситуаційних завдань (кейсів навчальних), конкретних ситуацій (кейсів реальних), комплексних розрахункових завдань, реферативних оглядів, провокаційних вправ і запитань, ділових ігор, мозкових атак тощо.

Навчальний процес включає: лекції з використанням ліцензійного програмного забезпечення та мультимедійних засобів (електронна презентація); практичні заняття з використанням ліцензійного програмного забезпечення, мультимедійних засобів (електронна презентація), нормативних документів, методичних вказівок; самостійне додаткове вивчення студентами вказаних вище у розділі 7 тем з використанням підручників, методичних розробок та мультимедійних презентацій; консультації за графіком.

Під час навчального процесу активно використовуються елементи дистанційного навчання за допомогою цифрових елементів Google для освіти на платформі G Suite. У додатку Classroom для здобувачів вищої освіти відкрито онлайн доступ 24/7 до методичного забезпечення курсу (конспект лекцій, методичні вказівки до виконання практичних робіт), рекомендованої літератури та інших корисних матеріалів (відеороликів, презентацій тощо). Дидактичний комплекс забезпечення дистанційної форми навчання у додатку Classroom використовується під час проведення практичних робіт, для самостійної роботи, а також для контролю засвоєння знань

здобувачами. Додатково передбачено проведення лекційних занять у вигляді відеоконференцій за допомогою додатка Google Meet.

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Структура контролю.

Контроль успішності студентів складається з поточного та підсумкового контролю для заліку, за самостійною роботою студентів та за виконанням розрахункових робіт. Поточний контроль здійснюється на практичних заняттях за результатами виконання розрахунково-графічних робіт, які входять до складу змістових модулів. Підсумковий контроль здійснюється після вивчення усіх тем, передбачених змістовими модулями під час останнього контрольного заходу. Заліки зараховуються за результатами поточного контролю.

Критерії оцінок.

Для оцінювання успішності студентів використовується модульно-рейтингова система оцінювання за 100 бальною шкалою для денної та заочної форм навчання, яка передбачає розподіл балів за виконання всіх запланованих розрахунково-графічних робіт. При цьому загальна максимальна кількість балів, яка може бути отримана, за умови бездоганного виконання, дорівнює 100. Ця сума складається з балів, які отримав студент при перевірці якості виконання розрахунково-графічних робіт та їх захисту.

10. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Оцінювання (розподіл балів), складається з двох етапів:

- оцінювання розрахункових робіт змістового модуля (поточний контроль);
- остаточна оцінка.

Оцінювання розрахункових робіт

Під час захисту розрахункових робіт студенту крім питань безпосередньо по розрахунковій роботі задаються питання, що розглядались на відповідних лекціях та винесені на самостійну проробку.

Кількість балів, які нараховуються за кожну розрахункову роботу (РР), складається з максимальної кількості балів за бездоганне виконання (20) за виключенням суми штрафних балів (ШБ). Штрафні бали нараховуються за помилки та неточності при виконанні РР. Це стосується розрахункових схем, навантажень і завантажень, аналізу результатів розрахунків, повноти та змісту звіту, порушення строків здачі РР. Величина штрафних балів в залежності від групи помилок наведена нижче в таблиці.

Штрафні бали

№	Назва групи помилок	Склад помилок	ШБ
1	Норми та вид розрахунків	СНиП, ДБН, розрахунок, перевірка, …	5...10
2	Матеріали	ГОСТ, ДСТУ, клас, коеф., …	1...3
3	Геометрія	Перерізи, розрахункові довжини, коеф., …	1...3
4	Навантаження	Вид, величина, коефіцієнти, …	1...4
5	Аналіз результатів	Висновки, рекомендації, …	1...4
6	Якість оформлення звіту	ДСТУ 3008, відповідність, повнота, зміст.	1...2
7	Порушення терміну захисту РР		2, 4, 6

Остаточна оцінка

Остаточна оцінка визначається шляхом підсумовуванням здобутків кількості балів за виконання окремих РР на відповідні вагові коефіцієнти складності з врахуванням відвідування лекційних занять (мінус 2 бали за пропущене заняття).

Результат поточно-модульного контролю, як накопичена в ході оцінювання сума рейтингових балів, фіксується у відомості поточно-модульного контролю за національною шкалою оцінювання («зараховано», «не зараховано») та оцінок шкали ECTS (A, B, C, D, E, FX, F).

Для заочної форми навчання оцінювання проводиться за вище наведеною схемою але без врахування порушення терміну захисту РР та відвідування занять.

Порядок визначення підсумкової оцінки за семестр

Форма навчання	Поточне тестування та самостійна робота					
	Модуль 1					
	РР 1	РР 2	РР 3	РР 4	ПТ(з)	Разом
денна	20	20	20	20	20	100
заочна	20	20	20	20	20	100

Примітка: ПТ(з) - Підсумковий тест (залік)

Шкала оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

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

12. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Методичні вказівки та завдання до самостійної роботи з дисципліни «Основи автоматизації проектування в будівництві» / Укл. Є.В. Люльченко. – Кривий Ріг: КТУ, 2016. – 12 с.
2. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Основи автоматизації проектування в будівництві» / Укл. Є.В. Люльченко. – Кривий Ріг: КТУ, 2016. – 13 с.
3. Конспект лекцій. Електронна версія.
4. Методичні вказівки до виконання розрахункової роботи «Нерозрізна сталева балка» з курсу «Основи автоматизації проектування в будівництві» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» всіх форм навчання.
5. Методичні вказівки до виконання розрахункової роботи «Нерозрізна залізобетонна балка» з курсу «Основи автоматизації проектування в будівництві» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» всіх форм навчання.
6. Методичні вказівки до виконання розрахункової роботи «Металева ферма» з курсу «Основи автоматизації проектування в будівництві» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» всіх форм навчання.
7. Методичні вказівки до виконання розрахункової роботи «Визначення коефіцієнтів постелі пружної основи» з курсу «Основи автоматизації проектування в будівництві» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» всіх форм навчання.

13. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. SCAD для користувача / В.С. Карпиловський, Е.З. Криксунов, А.В. Перельмутер, М.А. Перельмутер, О.М. Трофимчук. – К.: ВВП «Компас», 2000. - 332 с.
2. SCAD Structure для пользователя. Карпиловський В.С., Криксунов Э.З., Перельмутер А.В., Перельмутер М.А. - Киев 2003. – 328 с.
3. В.А. Баженов, Е.З. Криксунов, А.В. Перельмутер, О.В. Шишов. Інформатика. Інформаційні технології в будівництві. Системи автоматизованого проектування.: Підручник для студ. вищих навч. зал. – К.: Каравела, 2004. – 360 с.
4. Семенов А.А., Габитов А.И. Проектно-вычислительный комплекс SCAD в учебном процессе. Часть I. Статический расчет: Учебное пособие. – М.: Издательство АСВ, 2005. - 152 с.
5. В.С. Карпиловський, Э.З. Криксунов, А.А. Маляренко, А.В. Перельмутер, М.А. Перельмутер, Вычислительный комплекс SCAD – М.: Издательство АСВ, 2006. - 592 с.
6. Пакеты прикладных программ для автоматизированного проектирования конструкций. Учебное пособие. Барабаш М.С., Гераймович Ю.Д., Кекух А.Н., Лазнюк М.В., Стрелецкий Е.Б. Под ред. Академика РААСН А.С. Городецкого - Киев; издательство "Факт", 2006. - 112 с.
7. МОНОМАХ 4.2. Примеры расчета и проектирования. Учебное пособие. С.В. Юсипенко, Л.Г. Батрак, А.С. Городецкий, А.А Лазарев, М.В. Лазнюк, А.А. Рассказов - Киев: издательство "Факт", 2007. - 292 с.
8. Карпиловский В.С. и др. SCAD Office. Реализация СНиП в проектирующих программах. / М.: СКАД СОФТ, 2014. – 480 с.

Допоміжна

1. А.В. Перельмутер, В.И. Сливкер Расчетные модели сооружений и возможность их анализа. Издание второе, переработанное и дополненное - Киев: Сталь, 2002.
2. Компьютерные модели конструкций. А.С.Городецкий, И.Д.Евзеров. - Киев: издательство "Факт", 2005. - 344 с.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. DVD SCAD Office - Файли документації до SCAD Office.
7. DVD ScadHelp – Обучение комплексу программ SCAD Office.
8. CD – Комплект програм ACADEMIC set. Файли документації до розрахункового комплексу МОНОМАХ.

14. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітньо–професійна програма спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія».
2. Освітній портал КНУ – http://mlib.knu.edu.ua/;
3. Бібліотека КНУ – http://lib.knu.edu.ua/;
4. Державна науково-технічна бібліотека України – https://dntb.gov.ua;
5. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського –
6. Електрона бібліотека ELIBUKR – http://www.elibukr.org.
7. http://www.nbuv.gov.ua;
8. http://scadsoft.com/
9. http://scadhelp.com/
10. http://liraland.com.ua
11. http://academicset.com.ua/

15. СЛОВНИК КЛЮЧОВИХ ТЕРМІНІВ

CAD (Computer Aided Design) Загальноприйняте міжнародне позначення систем для розроблення моделей об'єктів.	**CAD (Computer Aided Design)** A common international designation for systems for developing object models.
CAE (Computer Aided Engineering) Загальноприйняте міжнародне позначення систем, призначених для проведення різних видів інженерних розрахунків: на міцність, теплопровідність тощо.	**CAE (Computer Aided Engineering)** A common international designation for systems designed to perform various types of engineering calculations: strength, thermal conductivity, etc.
CALS-технологии (Continuous Acquisition and Life Cycle Support) Сучасний підхід до проектування і виробництва високотехнологічної та наукомісткої продукції, що полягає у використанні комп'ютерної техніки та сучасних інформаційних технологій на всіх стадіях життєвого циклу виробу (ЖЦВ). Дає змогу значно підвищити якість продукції, що випускається, і скоротити строки її проектування та випуску.	**CALS technologies (Continuous Acquisition and Life Cycle Support)** A modern approach to the design and manufacture of high-tech and knowledge-intensive products that involves the use of computers and modern information technologies at all stages of the product life cycle. It makes it possible to significantly improve the quality of manufactured products and reduce the time for their design and production.
Математична модель (ММ) Представлення виробу загалом і/або окремих його елементів у вигляді математичних залежностей, що описують геометрію його поверхонь та інші фізичні параметри. ММ виробу дає змогу проводити інженерні аналізи, візуалізувати поверхні тощо.	**Mathematical model (MM)** A representation of the product as a whole and/or its individual elements in the form of mathematical dependencies that describe the geometry of its surfaces and other physical parameters. A product's MM allows you to perform engineering analyses, visualize surfaces, etc.
САПР Системи автоматизованого проектування. Скорочення, що позначає комплекс програмно-апаратних засобів автоматизації проектних конструкторсько-технологічних, а також виробничих робіт.	**CAD** Computer-aided design systems. An abbreviation for a set of software and hardware tools for automating design, engineering, and manufacturing work.
САПР вищого рівня Системи вищого рівня закривають собою практично всі галузі проектування: від розроблення виробів і оснащення до проведення інженерних розрахунків і виготовлення. Наразі найповніше всім вимогам, що висуваються до інтегрованих САПР вищого рівня, відповідає система NX™ (Unigraphics).	**Higher-level CAD systems** Higher-level systems cover virtually all areas of design: from product and tooling design to engineering calculations and manufacturing. Currently, the NX™ (Unigraphics) system meets all the requirements for integrated high-level CAD systems to the fullest extent possible.
САПР середнього рівня Системи середнього рівня дають змогу, крім цього, будувати тривимірні параметричні моделі деталей і збірок, мають можливості створення кінематичних рухів тощо. Нині системи середнього рівня дуже популярні і тому швидко розвиваються, як наприклад Solid Edge з новою синхронною технологією.	**Mid-level CAD systems** Mid-level systems also allow you to build three-dimensional parametric models of parts and assemblies, have the ability to create kinematic movements, and so on. Today, mid-level systems are very popular and are developing rapidly, such as Solid Edge with its new synchronous technology.
САПР нижчого рівня Системи нижчого рівня, так звані «електронні кульмани», дають змогу автоматизувати випуск конструкторської креслярської документації. Наразі багато виробників, включно з Siemens PLM Software, пропонують їх безкоштовно.	**Lower-level CAD systems** Lower-level systems, the so-called “drafting machines” or “electronic stumps,” automate the production of design drawing documentation. Currently, many manufacturers, including Siemens PLM Software, offer them for free.