

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра будівельних конструкцій

«Затверджую»
Завідувач кафедри
будівельних конструкцій

« » червня 2020р.
(В.В. Душин)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПП 074 Металеві конструкції
Спецкурс

Спеціальність: *192 Будівництво та цивільна інженерія*

Освітня програма: *Будівництво та цивільна інженерія*

Факультет: *Будівельний*

2020 – 2021 навчальний рік

Робоча програма з дисципліни «Металеві конструкції (спецкурс)» для студентів за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія „ 01” червня , 2018 року, 19с.

Розробники: старший викладач Циганенко Г.М.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри **будівельних конструкцій**

Протокол від «08» червня 2020 року № 10


Завідувач кафедри будівельних конструкцій  (В.В.Душин)

Погоджено:

Гарант освітньої програми  (В.В.Душин)

Декан факультету  (М.В.Нагорний)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації



Зареєстровано в електронній базі: дата: 01 02 2020 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни (денна ст форма)
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: 0601 Будівництво та архітектура	Нормативна
	Спеціальність: 192 Будівництво та цивільна інженерія	
Модулів – 2		Рік підготовки: 2020-2021й
Змістових модулів: 3		Семестр, курс
Індивідуальне науково-дослідне завдання: РГЗ “Сталевий каркас одноповерхового промислового будинку»		4-й/2-й
Загальна кількість годин - 90		Лекції
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента - 1		14 год.
		Практичні, семінарські
		30 год.
	Лабораторні	
	-	
	Самостійна робота	
	16 год	
	Індивідуальні завдання:	
	30 год	
	Вид контролю: іспит, 2РГЗ	
	Освітній ступінь : бакалавр	

Примітка.

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

для денної форми навчання – 84,4/15,6(76/14)

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування у студентів інженерного підходу до розуміння щодо дійсної роботи конструктивних систем, будівель та споруд, отримання навичок розрахунку і конструювання будівельних металевих конструкцій, підготовка студентів до професійної діяльності в галузі металевих конструкцій.

Завдання: студент повинен уміти вибрати з безлічі можливих систем системи, що оптимально задовольняють функціональним та архітектурним вимогам щодо будівель та споруд, залишаючись досить економічними, мати інформацію про роботу широкого кола конструкцій та методи їхнього наближеного розрахунку.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- основні принципи і передумови компонування каркасів виробничих будинків, правила і алгоритми встановлення попередніх габаритних розмірів будівлі, розмірів і характеристик жорсткості її елементів, зв'язків між елементами, що забезпечують просторову жорсткість каркасу, а також види, характер і послідовність визначення навантажень на каркас будівлі.

- правила складання розрахункових комбінацій зусиль від небезпечних навантажень поперечника для визначення оптимальних поперечних перерізів стиснутих і розтягнутих елементів металевих кроквяних ферм, прогонів і елементів зв'язків по фермах; нормативні вимоги і правила розрахунку і конструювання обрису і конфігурації ферм, їх вузлів і складання специфікацій металу; правила виконання і графічного відображення результатів розрахунку.

вміти:

- обирати оптимальне рішення щодо розстановки і конструктивної схеми основних несучих елементів каркасу (ступінчастих колон, кроквяних ферм покриття, підкранових балок, світло аераційних ліхтарів, зв'язків по колонах і фермах, елементів фахверку), визначати характер дії і величини всіх навантажень і дій на поперечні рами каркасу і огорожуючих конструкції, призначати характеристики жорсткості всім елементам поперечної рами, вірні параметри зв'язків у опірних вузлах, скласти оптимальну розрахункову схему поперечної рами для її статичного розрахунку, виконувати статичний розрахунок поперечника цеху на комп'ютері (за програмою LIRA – 9.6).

3. Програма навчальної дисципліни.
(затверджена вченою радою СНАУ протокол № 13 від 22.06.2009 р)

Модуль 1. Одноповерхові виробничі будівлі.

Змістовий модуль 1. Каркаси одноповерхових виробничих будівель.

Тема 1. Загальна характеристика виробничих будівель. Компонування каркасів та поперечних рам одноповерхових виробничих будівель.

Відомості про каркаси виробничих будівель. Вплив умов експлуатації на конструктивні рішення. Економічні фактори і їхній вплив на конструктивні рішення. Конструктивні схеми одноповерхових каркасів. Основні несучі елементи каркаса.

Конструкції покриття. Стіновий фахверк і огорожувальні конструкції стін. Ліхтарі.

Компонування каркасів одноповерхових виробничих будівель. Компонування поперечних рам. Будівлі з мостовими опорними кранами. Системи в'язей у каркасах.

Компоновка каркаса одно пролітної опалюваної будівлі. Компоновка поперечної рами виробничої будівлі.

Будівлі з підвісними мостовими кранами. Будівлі без кранів.

Тема 2. Розрахунок рам одноповерхових виробничих будівель.

Розрахункові схеми поперечних рам. Навантаження на каркаси. Кранові навантаження.

Визначення зусиль у поперечній рамі каркаса за допомогою ПЕОМ. Розрахункові сполучення зусиль в елементах рами.

Постійні навантаження. Снігові навантаження. Вітрове навантаження.

Модуль 2. Колони та підкранові конструкції каркасу.

Змістовий модуль 2. Колони одноповерхових виробничих будівель.

Тема 3. Конструювання та розрахунок суцільних позацентрово-стиснутих колон.

Розрахункові довжини колон. Розрахунок на міцність та стійкість суцільних позацентрово-стиснутих колон.

Підбір перерізу суцільних колон. Розрахунок на стійкість.

Перевірка місцевої стійкості.

Тема 4. Конструювання та розрахунок наскрізних позацентрово-стиснутих колон.

Наскрізнi позацентрово-стиснуті колони. Розрахунок на стійкість. Підбір перерізу. Вузли колон. Визначення розрахункових довжин

Підбір перерізу над крановою частиною колони. Підбір перерізу нижньої частини колони. Розрахунок решітки колони. Розрахунок і конструювання вузла сполучення верхньої та нижньої частин колон. Розрахунок і конструювання бази колони.

Вузли обтирання підкранових балок. Бази колон. Проріз для проходу в стінці колони.

Змістовий модуль 3. Підкранові конструкції виробничих будівель.

Тема 5. Проектування підкранових конструкцій промислових будівель.
 Загальні відомості. Особливості роботи і розрахунку підкранових балок. Вузли і деталі підкранової конструкції.

Компонування перерізу та розрахунок підкранової балки.
 Наскрізнi підкранові балки. Балки підвісного транспорту.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1. Одноповерхові виробничі будівлі.						
Змістовий модуль 1. Каркаси одноповерхових виробничих будівель.						
Тема 1. Загальна характеристика виробничих будівель. Компонування каркасів та поперечних рам одноповерхових виробничих будівель.	10	4	6			
Тема 2. Розрахунок рам одноповерхових виробничих будівель.	27	4	6		9	8
Разом за змістовим модулем 1.	37	8	12		9	8
Усього годин за 1 модуль.	37	8	12		9	8
Модуль 2. Колони та підкранові конструкції каркасу.						
Змістовий модуль 2. Колони одноповерхових виробничих будівель.						
Тема 3. Конструювання та розрахунок суцільних позацентрово-стиснутих колон.	13	2	6		5	
Тема 4. Конструювання та розрахунок наскрізних позацентрово-стиснутих колон.	22	2	6		6	8
Разом за змістовим модулем 2.	35	4	12		11	8
Змістовий модуль 3. Підкранові конструкції виробничих будівель.						
Тема 5. Проектування підкранових конструкцій промислових будівель.	18	2	6		10	
Разом за змістовим модулем 3.	18	2	6		10	
Усього годин за 2 модуль	53	6	18		21	8
Усього годин за весняний семестр	90	14	30		30	16

5. Теми та план лекцій.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Загальна характеристика виробничих будівель. Компонування каркасів та поперечних рам одноповерхових виробничих будівель. План: <ol style="list-style-type: none"> 1. Відомості про каркаси виробничих будівель. 2. Вплив умов експлуатації на конструктивні рішення. 3. Економічні фактори і їхній вплив на конструктивні рішення. Конструктивні схеми одноповерхових каркасів. Основні несучі елементи каркаса. 	2
2	Тема 2. Загальна характеристика виробничих будівель. Компонування каркасів та поперечних рам одноповерхових виробничих будівель. План: <ol style="list-style-type: none"> 1. Компонування каркасів одноповерхових виробничих будівель. Компонування поперечних рам. 2. Будівлі з мостовими опорними кранами. 3. Системи в'язей у каркасах. 	2
3.	Тема 3. Розрахунок рам одноповерхових виробничих будівель. План: <ol style="list-style-type: none"> 1. Розрахункові схеми поперечних рам. 2. Навантаження на каркаси. 	2
4	Тема 4. Розрахунок рам одноповерхових виробничих будівель. План: <ol style="list-style-type: none"> 1. Кранові навантаження. 2. Розрахункові сполучення зусиль 3. Розрахункові схеми поперечних рам. 	2
5.	Тема 5. Конструювання та розрахунок суцільних позацентрово-стиснутих колон. План: <ol style="list-style-type: none"> 1. Розрахункові довжини колон. 2. Розрахунок на міцність та стійкість суцільних позацентрово-стиснутих колон. 	2
6.	Тема 6. Конструювання та розрахунок наскрізних позацентрово-стиснутих колон. План: <ol style="list-style-type: none"> 1. Наскрізні позацентрово-стиснуті колони. 2. Розрахунок на стійкість. 3. Підбір перерізу. 	2

	4. <i>Вузли колон.</i> 5. <i>Визначення розрахункових довжин.</i>	
7	Тема 7. Проектування підкранових конструкцій промислових будівель. План: <i>Загальні відомості.</i> 1. <i>Особливості роботи і розрахунку підкранових балок.</i> 2. <i>Вузли і деталі підкранової конструкції.</i>	2
	Всього за весняний семестр	14

6. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Конструкції покриття.	2
2	Стіновий фахверк і огорожувальні конструкції стін. Ліхтарі.	2
3	Компоновка каркаса одно пролітної опалюваної будівлі.	2
4	Компонування поперечної рами виробничої будівлі та визначення навантажень діючих на раму будівлі	2
5	Класифікація навантажень, що діють на каркаси виробничих будівель	2
6	Порядок розрахунку для задання рами на ПЕОМ. Принципи формування розрахункових сполучень зусиль в елементах рами	2
7	Підбір перерізу суцільних колон.	2
8	Перевірка міцності підкранової консолі колони промислової будівлі	2
9	Розрахунок на стійкість суцільних колон.	2
10	Компонування перерізу над кранової частини наскрізної колони поперечної рами виробничої будівлі	2
11	Компонування перерізу підкранової частини наскрізної колони поперечної рами виробничої будівлі	2
12	Розрахунок решітки колони	2
13	Розрахунок і конструювання вузлів сполучення верхньої та нижньої частин наскрізної колони.	2
14	Розрахунок і конструювання бази колони	2
15	Компонування перерізу підкранової балки. Розрахунок підкранової балки.	2
	Всього	30

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
9.	Тема 2. Розрахунок рам одноповерхових виробничих будівель. Постійні навантаження. Снігові навантаження. Вітрове навантаження.	8
11.	Тема 4. Конструювання та розрахунок наскрізних позацентрово-стиснутих колон. Вузли опирання підкранових балок. Бази колон. Проріз для проходу в стінці колони.	8
Всього за семестр		16

8. Індивідуальні завдання

Весняний семестр

2. Розрахунково-графічна робота за темою: «Сталевий каркас одноповерхової виробничої будівлі.»-30 год

1. Скомпонувати просторову та поперечну раму одноповерхової виробничої будівлі;
2. Провести розрахунок на ПК Ліра поперечної рами будівлі;
3. Провести розрахунок та конструювання наскрізної позацентрово-стиснутої колони;
4. Провести розрахунок та конструювання ферми покриття;
5. Провести розрахунок та конструювання підкранової балки;
6. Виконати конструктивні креслення одноповерхової виробничої будівлі та розрахованих елементів.

9. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

- 1.1. *Словесні*: пояснення, лекція, інструктаж, робота з книгою;
- 1.2. *Наочні*: демонстрація, ілюстрація, спостереження;
- 1.3. *Практичні*: практична робота.

2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

- 2.1. *Дедуктивний метод*
- 2.2. *Традуктивний метод*

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

- 3.1. *Дослідницький*

4. Активні методи навчання - використання технічних засобів навчання, групові дослідження, самооцінка знань, використання опорних конспектів лекцій.

5. Інтерактивні технології навчання - використання мультимедійних технологій, діалогове навчання.

10. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС
2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)
3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:
 - рівень знань, продемонстрований на практичних, лабораторних та семінарських заняттях;
 - результати виконання та захисту лабораторних робіт;
 - експрес-контроль під час аудиторних занять;
 - самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
 - виконання аналітично-розрахункових завдань.
4. Пряме врахування у підсумковій оцінці виконання студентом певного індивідуального завдання :
 - навчально-дослідна робота;

11. Розподіл балів, які отримують студенти

за весняний семестр

Поточне тестування та самостійна робота					СРС	Разом за модулі та СРС	РГЗ	Підсумковий іспит	Сума
Модуль 1 – 15 б		Модуль 2 – 25 б							
ЗМ4		ЗМ5		ЗМ6					
T1	T2	T3	T4	T5	15	55 (40+15)	15	30	100
12	12	10	10	6					

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

12. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання курсової роботи на тему «Сталевий каркас промислового будинку» для студентів 4 курсу денної та заочної форми навчання спеціальності «Промислове та цивільне будівництво». /С.В. Паустовський, Суми.

2. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи з МК (РГР) для студентів 4 курсу денної та заочної форми навчання спеціальності «Промислове та цивільне будівництво». /С.В. Паустовський, Суми.

3. Металеві конструкції; Частина I. Робоча площадка промислового будинку; Методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів 4 курсу денної та 5 курсу заочної форми навчання за напрямом підготовки 6.060101 «Будівництво» / Суми, 2013 рік, 56 ст., табл. 8, рис. 11, бібл. 8.

4. Курс лекцій за розділом «Колони та підкранові конструкції каркасу» для студентів 4 курсу денної та 5 курсу заочної форми напряму підготовки 6.060101 «Будівництво»

5. Курс лекцій за розділом «Одноповерхові виробничі будівлі» для студентів 4 курсу денної та 5 курсу заочної форми навчання напряму підготовки 6.060101 «Будівництво»

6. Металічні конструкції методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи №2 за темою «Розрахунок та конструювання металевого каркасу одноповерхової виробничої будівлі» для студентів 4 курсу денної та 5 курсу заочної форми навчання напряму підготовки 6.060101 «Будівництво». / Суми, 2016 рік, 34 ст., табл.9, бібл. 5.

13. Рекомендована література

Базова

1. ДБН В.2.6-163 2010. Сталеві конструкції норми проектування виготовлення та монтажу.
2. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження та впливи
3. Нілов О.О. Металеві конструкції. Загальний курс: Видавництво «Сталь», 2010. - 869с.
4. Беленя Е.И. Металлические конструкции. Общий курс: Стройиздат, 1986. – 560с.

Допоміжна

1. Ведеников Г.С. Металлические конструкции. Общий курс: Стройиздат, 1998. – 760с.
2. Мандриков А.П. Примеры расчета металлических конструкций. Учебное пособие: Стройиздат, 1991. – 431с.
3. Нілов О.О., Лавриненко Л.І. Металеві конструкції. Одноповерхові виробничі будівлі. Основи розрахунку. Позацентрово-стиснуті колони: Навчальний посібник. – К.: КНУБА. 2004. – 210 с.