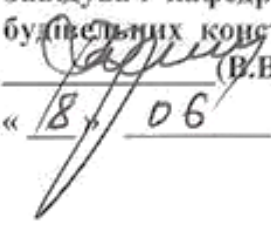


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра будівельних конструкцій

«Затверджую»
Завідувач кафедри
будівельних конструкцій

(В.В. Душин)
« 8 » 06 2020 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
(СИЛАБУС)**

1 БП.02 Конструкції будівель та споруд

Спеціальність: *191 Архітектура та містобудування*

Освітня програма: *Архітектура та містобудування*

Факультет: *будівельний*

2020-2021 навчальний рік

Робоча програма «**Конструкції будівель та споруд**» для студентів за спеціальністю 191 «Архітектура та містобудування»

Розробники:

Л.А.Циганенко., к.т.н.,доцент /

Н.М. Срібняк, к.т.н., доцент /

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри будівельних конструкцій

Протокол від «08» червня 2020 року № 10

Завідувач кафедри будівельних конструкцій

«08» 06 2020 року

(В.В.Душин)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми

(В.В.Душин)

Декан факультету

(М.В.Нагорний)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації

Зареєстровано в електронній базі: дата: 03.02 2020 р.

© СНАУ, 2020 рік

© Срібняк Н.М., 2020 рік

© Циганенко Л.А., 2020 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки спеціальність, спеціалізація, освітній ступніь	Характеристика навчальної дисципліни		
		денна форма навчання		
Кількість кредитів –4	Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»	нормативна		
Модулів – 4	Спеціальність: 191 «Архітектура та містобудування»	Рік підготовки: 2020–2021 - й		
Змістових модулів: 7		Курс		
Індивідуальне розрахунково-графічне завдання: -« Розрахунок елементів залізобетонного каркасу багатоповерхової громадської будівлі» - «Розрахунок металевих елементів балкової клітки робочої площадки промислової будівлі»		1 ст	1 ст	
		Семестр		
		5 (о)	6 (в)	
Загальна кількість годин – 120		Лекції		
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 1 самостійної роботи студента - 2		Освітній ступінь: «Бакалавр»	14	16
			Практичні, семінарські	
	30		14	
	Лабораторні			
	Самостійна робота			
	46		60	
	Індивідуальні завдання: РГЗ			
	Вид контролю:			
залік	екзамен			

Примітка.

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

для денної форми навчання – 30/150 (16,67/873,33)

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: підготовка майбутнього інженера в галузі проектування та конструювання залізобетонних та металевих конструкцій. Курс формує інженерні навички основ проектування та розрахунку типових конструкцій будинків та споруд. Курс є складовою частиною підготовки бакалавра за напрямом: 191 «Архітектура та містобудування».

Завдання: студент повинен вміти розраховувати типові залізобетонні та металеві конструкції, мати інформацію про роботу широкого кола нетипових конструкцій та методи їхнього наближеного розрахунку.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- групи граничних станів, діючі навантаження та впливи
- основні фізико-механічні властивості бетону та арматури, загальні відомості про роботу залізобетонних конструкцій, види напружено-деформованого стану залізобетонних конструкцій;
- основні фізико-механічні властивості матеріалів для металевих конструкцій, методи розрахунку металевих конструктивних елементів за групами граничних станів;

вміти:

- проводити розрахунок залізобетонних типових конструкцій за першою та другою граничних станів, визначати діючі навантаження на будівельні конструкції та обчислювати розрахункові зусилля, вміти проводити конструювання конструктивної схеми об'єкта будівництва;
- проводити розрахунок металевих елементів за першою та другою групах граничних станів, визначати діючі навантаження на будівельні конструкції та обчислювати розрахункові зусилля, виконувати конструювання балок і балкових конструкцій та вузлів поєднання балок, розраховувати болтові та зварні з'єднання металевих конструкцій;

3. Програма навчальної дисципліни

(Затверджена на засіданні вченої ради СНАУ. Протокол № 6 від "15" червня 2020 року)

Модуль 1. Загальні відомості по залізобетону

Змістовий модуль 1. Властивості залізобетонних конструкцій

Тема 1. Загальні відомості про залізобетон.

Фізико-механічні властивості бетону, арматури, залізобетону. Класи та марки бетону- кубова та призмova міцність бетону, міцність при розтязі, зрізі та

сколюванні. Нормативні та розрахункові опори бетону. Призначення, види та класи арматури за призначенням, технологією виготовлення. Фізико-механічні характеристики арматури. Нормативні і розрахункові опори арматури. Модуль деформації бетону, усадка, повзучість, граничні деформації бетону. З'єднання арматури.

Тема 2. Основні засади проектування і розрахунку залізобетонних конструкцій

Поняття граничного стан, основні положення методу розрахунку залізобетонних конструкцій за двома групами граничних станів. Ступінь відповідальності будинків та споруд. Навантаження та впливи. Нормативні та розрахункові навантаження, вантажні площі. Нормативні та розрахункові опори матеріалу.

Змістовий модуль 2. Методи розрахунку залізобетонних конструкцій, що працюють на згин

Тема 3. Експериментальні основи теорії залізобетону та методи розрахунку залізобетонних конструкцій

Про теорії опору залізобетону. Стадії напружено-деформованого стану при згині. Методи розрахунку перерізів на міцність.

Тема 4. Розрахунок залізобетонних елементів, що згинаються, за нормальними перерізами

Конструювання згинальних залізобетонних елементів (балки, плити). Розрахунок залізобетонних прямокутних елементів та елементів таврового перерізу за нормальними та похилими перерізами, порядок розрахунку, конструктивні вимоги.

Три стадії напружено-деформованого стану залізобетонного згинаного елементу. Гранична висота стиснутої зони бетону

Тема 5. Розрахунок залізобетонних елементів, що згинаються, за похилими перерізами

Передумови розрахунку за похилими перерізами. Побудова епюри матеріалів. Принципи розрахунку за похилими перерізами елементів прямокутної форми. Розрахунок елементів з поперечною арматурою. Розрахунок елементів без поперечної арматури. Конструктивні вимоги щодо основ проектування.

Розрахунок залізобетонних елементів таврового перерізу за похилими перерізами.

Змістовий модуль 3. Методи розрахунку залізобетонних конструкцій, що працюють на стиск та розтяг

Тема 6. Розрахунок стиснутих та розтягнутих залізобетонних елементів

Конструктивні особливості. Загальні розрахункові засади. Розрахунок міцності позацентрово-стиснених елементів будь-якої симетричної форми, за

першим випадком (випадком великих ексцентриситетів). Розрахунок міцності позацентрово-стиснених елементів будь-якої симетричної форми у другому випадку (випадок малих ексцентриситетів) Врахування впливу гнучкості позацентрово стиснених елементів і тривалості навантаження.

Конструктивні особливості розтягнутих елементів. Розрахунок міцності перерізів центрально та позацентрово розтягнутих елементів. Розрахунок міцності центрально- і позацентрово-розтягнених елементів за нормальними перерізами Розрахунок міцності позацентрово-розтягнутих елементів за похилими перерізами

Тема 7. Попередньо-напружені залізобетонні конструкції.

Попереднє напруження арматури в елементах, напруження в бетоні від сил попереднього напружування арматури, втрати попереднього напруження, зусилля попереднього обтиснення бетону.

Стадії роботи попередньо напруженого елементу. Сумісна робота арматури та бетону. Анкерування арматури в бетоні. Захисний шар бетону.

Змістовий модуль 4. Властивості металевих конструкцій

Тема 8. Загальні відомості щодо металевих конструкцій. Матеріали для металевих конструкцій

Сталі. Склад сталей. Класифікація сталей . Марки сталей. Вибір сталей для металевих конструкцій .Основні фізико-механічні властивості будівельних сталей. Сортамент листів та профілів. Структура сталі та її вплив на властивості сталі.

Область застосування та класифікація металоконструкцій. Вимоги до металоконструкцій. Переваги та недоліки металевих конструкцій. Способи виробництва сталі. Сортамент листів та профілів. Структура сталі та її вплив на властивості сталі. Алюмінієві сплави.

Тема 9. Робота сталі на розтяг. Діаграма розтягу сталі . Крихкість сталі

Робота сталі на розтяг під навантаженням. Поняття про наклеп, старіння сталі. Концентрація напружень. Стомленість металу. Вплив температури. Корозія металевих конструкцій та методи боротьби з нею.

Змістовий модуль 5. Розрахунок металевих конструкцій

Тема 10. Основні положення розрахунку металевих конструкцій

Поняття «граничний стан», групи граничних станів. Суть розрахунку конструкцій за граничними станами. Навантаження та їх розрахункові сполучення. Основні залежності розрахунку за методом граничних станів. Нормативні та розрахункові опори сталі. Методика вибору марки сталі.

Тема 11. Розрахунок стиснутих та розтягнутих металевих елементів.

Розрахунок центрально розтягнутих елементів. Розрахунок центрально стиснутих елементів.

Розрахунок елементів суцільного перерізу на центральний розтяг. Розрахунок елементів наскрізного перерізу на центральний розтяг. Розрахунок елементів суцільного перерізу на центральний стиск. Розрахунок елементів наскрізного перерізу на центральний стиск. Міцність та стійкість елементів, що працюють на центральний стиск. Розрахунок сталевих конструкцій на дію поздовжньої сили та згинального моменту.

Тема 12. Розрахунок елементів металевих конструкцій, що працюють на згин

Розрахунок згинальних елементів в одній площині (прямий згин) в пружній стадії роботи сталі. Розрахунок згинальних елементів в двох площинах (косий згин) в пружній стадії роботи сталі. Розрахунок елементів, що згинаються, з врахуванням розвитку обмежених пластичних деформацій. Перевірка загальної стійкості елементів, що згинаються.

Класифікація елементів, що згинаються. Перевірка міцності в пружній стадії. Шарнір пластичності.. Умови міцності та стійкості для елементів, на які діють осеві сили та згинальні моменти. Особливості розрахунку на міцність та стійкість елементів суцільного перерізу, що згинаються.

Тема 13. Розрахунок позацентрово навантажених елементів

Розрахунок на міцність позацентрово розтягнутих і коротких позацентрово стиснутих елементів. Розрахунок довгих гнучких позацентрово стиснутих елементів на стійкість.

Змістовий модуль 6. З'єднання металевих виробів. Конструкції балкових кліток

Тема 14. Зварні з'єднання металевих конструкцій. З'єднання металевих конструкцій заклепками та болтами

Класифікація та характеристика зварних швів. Види званих з'єднань. Стикові з'єднання. Основи розрахунку та конструювання. З'єднання кутовими швами. З'єднання фланговими швами. З'єднання лобовими швами. Таврове з'єднання. Конструктивні вимоги при проектуванні з'єднань на кутових швах. Комбіновані з'єднання.

Загальні відомості про болтові та заклепочні з'єднання. Робота та розрахунок болтів і заклепок, що працюють на розтяг. Робота та розрахунок болтів на дію зусиль зсуву. Високоміцні болти. Робота та розрахунок у з'єднаннях, що працюють на зсув. Розрахунок з'єднань на болтах і заклепок під дією різних силових факторів. Основні конструктивні вимоги.

Тема 15. Конструкції балкових кліток.

Загальні характеристики балок та балкових кліток. Настили. Балки з прокатних профілів. Визначення поперечного перерізу. Балки складеного перерізу. Оптимальна висота перерізу. Найменша висота. Визначення поперечного перерізу балок. Зміна перерізу. З'єднання полицки із стінкою. Стійкість елементів перерізу балки: стійкість стиснутої полицки та стійкість стінки. *Конструювання поперечних ребер жорсткості. Проміжні ребра жорсткості. Опорні ребра. Стиги балок: заводські та монтажні.*

Тема 16. Одноповерхові промислові будівлі з металевим каркасом

Загальна характеристика каркасів будівель. Область їх застосування. Застосування сталевих та змішаних каркасів виробничих будівель. Компонування конструктивної схеми сталевих каркасів. Зв'язки покрівлі та між колонами. Конструкції покрівель. Кровляні ферми. Розрахунок ферм.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
ОСІННІЙ СЕМЕСТР						
Модуль 1. Загальні відомості по залізобетону						
Змістовий модуль 1. Властивості залізобетонних конструкцій						
Тема 1. Загальні відомості про залізобетон.	10	2	2			6
Тема 2. Основні засади проектування і розрахунку залізобетонних конструкцій	12	2	4			6
Разом за змістовим модулем 1	22	4	6	0	0	12
Усього годин за 1 модуль	22	4	6	0	0	12
Модуль 2. Основи розрахунку залізобетонних конструкцій						
Змістовий модуль 2. Методи розрахунку залізобетонних конструкцій						
Тема 3. Експериментальні основи теорії залізобетону та методи розрахунку залізобетонних конструкцій	12	2	4			6
Тема 4. Розрахунок залізобетонних елементів, що згинаються, за нормальними перерізами	12	2	4			6

Тема 5. Розрахунок залізобетонних елементів, що згинаються, за похилими перерізами	12	2	4			6
Тема 6. Розрахунок стиснутих та розтягнутих залізобетонних елементів	12	2	4			6
Разом за змістовим модулем 2	48	8	16	0	0	24
Змістовий модуль 3. Види конструктивних систем з залізобетону						
Тема 7. Попередньо-напружені залізобетонні конструкції.	20	2	8			10
Разом за змістовим модулем 3	20	2	8	0	0	10
Усього годин за 2 модуль:	68	10	24	0	0	34
Усього годин за осінній семестр:	90	14	30	0	0	46
ВЕСНЯНИЙ СЕМЕСТР						
Модуль 3. Основи розрахунку металевих конструкцій						
Змістовий модуль 4. Загальні відомості по металевим конструкціям, групи граничних станів						
Тема 8. Загальні відомості щодо металевих конструкцій. Матеріали для металевих конструкцій	12	2	2			8
Тема 9. Робота сталі на розтяг. Діаграма розтягу сталі . Крихкість сталі	8	2	2			4
Разом за змістовим модулем 4	20	4	4	0	0	12
Змістовий модуль 5. Розрахунок металевих конструкцій						
Тема 10. Основні положення розрахунку металевих конструкцій	12	2	2			8
Тема 11. Розрахунок стиснутих та розтягнутих металевих елементів.	12	2	2			8
Разом за змістовим модулем 5	24	4	4	0	0	16
Змістовий модуль 6. З'єднання металевих виробів						
Тема 12. Розрахунок елементів металевих	12	2	2			8

конструкцій, що працюють на згин						
Тема 13. Розрахунок позацентрово навантажених елементів	10	2	0			8
Разом за змістовим модулем 6	22	4	2	0	0	16
Усього годин за 3 модуль	66	12	10	0	0	44
Модуль 4 . Металеві каркаси, їх елементи						
Змістовий модуль 7.						
Тема 14. Зварні з'єднання металевих конструкцій. З'єднання металевих конструкцій заклепками та болтами	12	2	2		0	8
Тема 15. Конструкції балкових кліток.	7	2	1			4
Тема 16. Одноповерхові промислові будівлі з металевим каркасом	5	0	1			4
Разом за змістовим модулем 7	24	4	4	0	0	16
Усього годин за 4 модуль	24	4	4	0	0	16
Усього годин за весняний семестр	90	16	14	0	0	60
Усього годин за дисципліною	180	30	30	0	0	120

ОСІННІЙ СЕМЕСТР

Теми та план лекцій

№ з/п	Назва теми та план	Кількість годин
1.	Тема 1. Загальні відомості про залізобетон. План. 1.Фізико-механічні властивості бетону, арматури, залізобетону. 2.Класи та марки бетону- кубова та призмova міцність бетону, міцність при при розтягу,зрізі та сколюванні. 3.Нормативні та розрахункові опори бетону. 4.Призначення, види та класи арматури за призначенням,	2

	технологією виготовлення. Фізико-механічні характеристики арматури. 5.Нормативні і розрахункові опори арматури. 6.Модуль деформації бетону, усадка, повзучість, граничні деформації бетону. З'єднання арматури.	
2.	Тема 2 Основні засади проектування і розрахунку залізобетонних конструкцій План. 1.Поняття граничного стан, основні положення методу розрахунку залізобетонних конструкцій за двома групами граничних станів. 2.Ступінь відповідальності будинків та споруд. 3.Навантаження та впливи. Нормативні та розрахункові навантаження, вантажні площі. Нормативні та розрахункові опори матеріалу.	2
3.	Тема 3 Експериментальні основи теорії залізобетону та методи розрахунку залізобетонних конструкцій План. 1.Про теорії опору залізобетону. 2.Стадії напружено-деформованого стану при згині. 3. Методи розрахунку перерізів на міцність.	2
4.	Тема 4. Розрахунок залізобетонних елементів, що згинаються, за нормальними перерізами План. 1.Конструювання згинальних залізобетонних елементів (балки, плити). 2. Розрахунок залізобетонних прямокутних елементів та елементів таврового перерізу за нормальними та похилими перерізами, порядок розрахунку, конструктивні вимоги.	2
5.	Тема 5. Розрахунок залізобетонних елементів, що згинаються, за похилими перерізами План. 1.Передумови розрахунку за похилими перерізами. Побудова епюри матеріалів 2.Принципи розрахунку за похилими перерізами елементів прямокутної форми. 3.Розрахунок елементів з поперечною арматурою. 4.Розрахунок елементів без поперечної арматури. Конструктивні вимоги щодо основ проектування.	2

6.	Тема 6. Розрахунок стиснутих та розтягнутих залізобетонних елементів План. 1.Конструктивні особливості. 2.Загальні розрахункові засади. Розрахунок міцності позацентрово-стиснених елементів будь-якої симетричної форми, за першим випадком (випадком великих ексцентриситетів). 3.Розрахунок міцності позацентрово-стиснених елементів будь-якої симетричної форми у другому випадку (випадок малих ексцентриситетів) Врахування впливу гнучкості позацентрово стиснених елементів і тривалості навантаження.	2
7.	Тема 7. Попередньо-напружені залізобетонні конструкції. План. 1.Попереднє напруження арматури в елементах, 2. Напруження в бетоні від сил попереднього напружування арматури, втрати попереднього напруження, зусилля попереднього обтискання бетону.	2
	Всього	14

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення діючих навантажень на елементи каркасних будівель відповідно до ДБН «Навантаження та впливи»	2
2	Розрахунок прямокутних згинальних з/б елементів за нормальними перерізами з одиночною арматурою.	4
3	Розрахунок прямокутних згинальних з/б елементів за нормальними перерізами з подвійною арматурою.	4
4	Порядок розрахунку прямокутних згинальних з/б елементів за першою групою граничних станів за похилими перерізами	4
5	Розрахунок прямокутних згинальних з/б елементів за першою групою граничних станів за похилими перерізами з вертикальною та похилою арматурою	4
6	Розрахунок умовно стиснутого та позацентрово стиснутого залізобетонного елемента	4
7	Розрахунок розтягнутих залізобетонних елементів	4
8	Розрахунок окремо стоячих фундаментів під колони.	4
	Разом	30

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин дф
1	Загальні відомості про залізобетон. <i>Фізико-механічні характеристики арматури. Нормативні й розрахункові опори арматури. Модуль деформації бетону, усадка, повзучість, граничні деформації бетону. З'єднання арматури.</i>	6
2	Основні засади проектування і розрахунку залізобетонних конструкцій <i>Нормативні та розрахункові навантаження, вантажні площі. Нормативні та розрахункові опори матеріалу.</i>	6
3	Експериментальні основи теорії залізобетону та методи розрахунку залізобетонних конструкцій <i>Три стадії напружено-деформованного стану залізобетонного елементу, що згинається. Гранична висота стиснутої зони бетону</i>	6
4	Розрахунок залізобетонних елементів, що згинаються, за нормальними перерізами <i>Три стадії напружено-деформованного стану залізобетонного згинаючого елементу. Гранична висота стиснутої зони бетону</i>	6
5	Розрахунок залізобетонних елементів, що згинаються, за похилими перерізами <i>Розрахунок залізобетонних елементів таврового перерізу за похилими перерізами.</i>	6
6	Розрахунок стиснутих та розтягнутих залізобетонних елементів <i>Конструктивні особливості розтягнутих елементів. Розрахунок міцності перерізів центрально та позацентрово розтягнутих елементів. Розрахунок міцності центрально- і позацентрово-розтягнутих елементів за нормальними перерізами Розрахунок міцності позацентрово-розтягнутих елементів за похилими перерізами</i>	6
7	Конструктивні схеми багатоповерхових громадських та одноповерхових промислових будівель. Основні елементи каркасу <i>Стадії роботи попередньо напруженого елементу. Сумісна робота арматури та бетону. Анкерування арматури в бетоні. Захисний шар бетону.</i>	10
	Разом	46

Індивідуальні завдання

1. РГЗ за темою: «Розрахунок елементів залізобетонного каркасу будівлі»

ВЕСНЯНИЙ СЕМЕСТР

Теми та план лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Тема 8. Загальні відомості щодо металевих конструкцій. Матеріали для металевих конструкцій План 1.Сталі. Склад сталей. Класифікація сталей . 2.Марки сталей. Вибір сталей для металевих конструкцій 3.Основні фізико-механічні властивості будівельних Сталей. 4.Сортамент листів та профілів. 5.Структура сталі та її вплив на властивості сталі.	2
2.	Тема 9. Робота сталі на розтяг. Діаграма розтягу сталі . План 1.Крихкість сталі 2.Робота сталі на розтяг під навантаженням. 3.Поняття про наклеп, старіння сталі. 4.Концентрація напружень. Стомленість металу. Вплив температури. 5.Корозія металевих конструкцій та методи боротьби з нею.	2
3.	Тема 10. Основні положення розрахунку металевих конструкцій План 1.Поняття «граничний стан», групи граничних станів. 2.Суть розрахунку конструкцій за граничними станами. 3.Навантаження та їх розрахункові сполучення. 4.Основні залежності розрахунку за методом граничних станів. Нормативні та розрахункові опори сталі. 5.Методика вибору марки сталі.	2
4.	Тема 11. Розрахунок стиснутих та розтягнутих металевих елементів. План 1.Розрахунок центрально розтягнутих елементів. 2.Розрахунок центрально стиснутих елементів.	2
5.	Тема 12. Розрахунок елементів металевих конструкцій, що працюють на згин	2

	План 1.Розрахунок згинальних елементів в одній площині (прямий згин) в пружній стадії роботи сталі. 2.Розрахунок згинальних елементів в двох площинах (косий згин) в пружній стадії роботи сталі. 3.Розрахунок елементів, що згинаються, з врахуванням розвитку обмежених пластичних деформацій. 4.Перевірка загальної стійкості елементів, що згинаються.	
6.	Тема 13. Розрахунок позацентрово навантажених елементів План 1.Розрахунок на міцність позацентрово розтягнутих і коротких позацентрово стиснутих елементів. 2.Розрахунок довгих гнучких позацентрово стиснутих елементів на стійкість.	2
7.	Тема 14. Зварні з'єднання металевих конструкцій. З'єднання металевих конструкцій заклепками та болтами План 1.Класифікація та характеристика зварних швів. 2. Види званих з'єднань. 3.Стикові з'єднання. Основи розрахунку та конструювання. 4.З'єднання кутовий швами. 5.З'єднання фланговими швами. 6.З'єднання лобовими швами. 7.Таврове з'єднання. 8.Конструктивні вимоги при проектуванні з'єднань на кутових швах. 9.Комбіновані з'єднання.	2
8.	Тема 15. Конструкції балкових кліток. План 1. Загальні характеристики балок та балкових кліток. Настили. Балки з прокатних профілів. 2. Визначення поперечного перерізу. 3. Балки складеного перерізу. 4. Оптимальна висота перерізу. Найменша висота. Визначення поперечного перерізу балок. 5. Зміна перерізу. З'єднання полицки із стінкою. 6. Стійкість елементів перерізу балки: стійкість стиснутої полицки та стійкість стінки.	2

9.	Тема 16. Одноповерхові промислові будівлі з металевим каркасом План. 1. Загальна характеристика каркасів будівель. Область їх застосування. 2. Зв'язки покрівлі та між колонами 3. Конструкції покрівель 4. Крокв'яні ферми. Розрахунок ферм.	0
	Всього	16

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин, дф
1	Загальні відомості щодо металевих конструкцій. Матеріали для металевих конструкцій	2
2	Основні положення розрахунку металевих конструкцій	2
3	Розрахунок стиснутих та розтягнутих металевих елементів. Розрахунок елементів, що працюють на позацентровий стиск. Підібрати площу поперечного перерізу елемента, що працює на позацентровий стиск та виконати перевірку міцності прийнятого перерізу Розрахунок центрально –розтягнутих металевих елементів. Перевірка виконання умови міцності для перерізу центрально –розтягнутого елемента сталевих елементів.	2
4.	Розрахунок елементів, що працюють на згин. Перевірка міцності та жорсткості шарнірно обпертої балки. Підбір перерізу прокатної балки з умови міцності за нормальними напруженнями.	2
5.	Зварні з'єднання металевих конструкцій. Визначати катет кутового шва при різних видах зварних з'єднань.	2
6.	З'єднання металевих конструкцій заклепками та болтами Перевіряти міцність болтових з'єднань за умовою міцності на зріз.	0
7.	Конструкції балкових кліток. Компонування балкової клітки нормального та ускладненого типу з урахуванням особливостей конструктивних рішень їх окремих конструктивних елементів, підбирати товщину настилу в залежності від його прольоту.	2
8.	Центрово-стиснуті колони та стояки. Розрахунок елементів, що працюють на центральний стиск. Виконати	1

	перевірку стійкості та визначити несучу здатність стержня при центральному стиску та розтязі.	
9.	Одноповерхові промислові будівлі з металевим каркасом	1
Всього:		14

Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин дф
1.	Загальні відомості щодо металевих конструкцій. Матеріали для металевих конструкцій <i>Область застосування та класифікація металоконструкцій. Вимоги до металоконструкцій. Переваги та недоліки металевих конструкцій. Способи виробництва сталі. Сортамент листів та профілів. Структура сталі та її вплив на властивості сталі. Алюмінієві сплави.</i>	8
2.	Робота сталі на розтяг. Діаграма розтягу сталі . Крихкість сталі <i>Концентрація напружень. Стомленість металу. Вплив температури. Корозія металевих конструкцій та методи боротьби з нею.</i>	6
3.	Основні положення розрахунку металевих конструкцій <i>Нормативні та розрахункові опори сталі. Методика вибору марки сталі.</i>	2
4.	Розрахунок стиснутих та розтягнутих металевих елементів. <i>Розрахунок елементів суцільного перерізу на центральний розтяг. Розрахунок елементів наскрізного перерізу на центральний розтяг. Розрахунок елементів суцільного перерізу на центральний стиск. Розрахунок елементів наскрізного перерізу на центральний стиск. Міцність та стійкість елементів, що працюють на центральний стиск. Розрахунок сталевих конструкцій на дію поздовжньої сили та згинального моменту.</i>	12
5.	Розрахунок елементів металевих конструкцій, що працюють на згин <i>Класифікація елементів, що згинаються. Перевірка міцності в пружній стадії. Шарнір пластичності.. Умови міцності та стійкості для елементів, на які діють осьові сили та</i>	8

	<i>згинальні моменти. Особливості розрахунку на міцність та стійкість елементів суцільного перерізу, що згинаються.</i>	
6.	Розрахунок позацентрово навантажених елементів <i>Розрахунок довгих гнучких позацентрово стиснутих елементів на стійкість.</i>	4
7.	Зварні з'єднання металевих конструкцій. З'єднання металевих конструкцій заклепками та болтами <i>Загальні відомості про болтові та заклепочні з'єднання. Робота та розрахунок болтів і заклепок, що працюють на розтяг. Робота та розрахунок болтів на дію зусиль зсуву. Високоміцні болти. Робота та розрахунок у з'єднаннях, що працюють на зсув. Розрахунок з'єднань на болтах і заклепок під дією різних силових факторів. Основні конструктивні вимоги.</i>	8
8	Конструкції балкових кліток. <i>Конструювання поперечних ребер жорсткості. Проміжні ребра жорсткості. Опорні ребра. Стики балок: заводські та монтажні.</i>	6
9	Тема 16. Одноповерхові промислові будівлі з металевим каркасом <i>Конструкції покрівель. Крокв'яні ферми. Розрахунок ферм.</i>	6
Всього:		60

Індивідуальні завдання – РГЗ

1. РГР за темою: «Розрахунок металевих елементів балкової клітки робочої площадки промислової будівлі»

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

3.4. Репродуктивний

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.

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 заняттях;
 - активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;
 - результати тестування;
 - письмові завдання при проведенні контрольних 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;

Розподіл балів, які отримують студенти**Осінній семестр****Осінній семестр (форма контролю –«залік»)**

Поточне тестування та самостійна робота							Разом за модулі та СРС	Атестація	Сума	
Модуль 1 –24 бала		Модуль 2- 46 балів				СРС				
ЗМ1		ЗМ2			ЗМ3					
T1	T2	T3	T4	T5	T6					T7
12	12	8	8	8	8	7	15	85 (70+15)	15	100

Весняний семестр
(форма контролю – «екзамен»)

Поточне тестування та самостійна робота - 40 балів												CPC	Разрм модулів та CPC	Атестация	Підсумковий екзамен	Сума
Модуль 3- 6 балів						Модуль 4- 6 балів		Модуль 5- 28 балів								
ЗМ4		ЗМ5		ЗМ6		ЗМ7										
T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T26	T27	T28	T29	15	55	15	30	100
1	1	1	1	1	1	3	3	7	7	7	7		(40+15)			

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	дуже добре	
75-81	C	добре	
69-74	D	задовільно	
60-68	E	достатньо	
35-59	FX	незадовільно – потрібно працювати перед тим, як отримати позитивну оцінку	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно – необхідна серйозна подальша робота, необхідне повторне вивчення дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Методичне забезпечення

1. Циганенко Л.А., Савченко О.С. Методичні вказівки до виконання контрольної роботи для студентів заочної форми навчання спеціальності 2903 «Промислове та цивільне будівництво»: :Суми, 2008 р., 24 с.

2. Циганенко Л.А., Срібняк Н.М. Методичні вказівки для виконання самостійної роботи студентами 3 курсу денної та заочної форми навчання спеціальності 6.060101 «Промислове та цивільне будівництво » з дисципліни «Будівельні конструкції» **Часть1.** Залізобетонні конструкції: Суми, 2009 р., 28 с.

3. Циганенко Л.А., Срібняк Н.М. Методичні вказівки до **виконання практичних робіт** до другого модулю за темою «Розрахунок з'єднань металевих конструкцій» для студентів 3 курсу денної та заочної форми навчання спеціальності 6.060101 «промислове та цивільне будівництво» :Суми, 2012 р.,72 ст.
4. Циганенко Л.А. Методичні вказівки для **виконання самостійної роботи** студентами 3 курсу денної та заочної форми навчання спеціальності 6.060101 “Промислове та цивільне будівництво ” з дисципліни «Будівельні конструкції» **частина 2. Металеві конструкції**:Суми, 2011 р., 24 с.
5. Циганенко Л.А., Клець О.О. Методичні **вказівки щодо виконання практичних робіт** студентами 3 курсу денної та 4 курсу заочної форми навчання спеціальності 6.060101 “Промислове та цивільне будівництво ” з дисципліни «Будівельні конструкції» за темою «Розрахунок залізобетонних конструкцій за першою групою граничних станів» :Суми, 2012 р., 24 с.
6. Львівський І.Г., Циганенко Л.А. Правила виконання робочих креслень залізобетонних конструкцій та збірних залізобетонних виробів. Стандарт підприємства. Суми 2002
7. Циганенко Л.А., Циганенко Г.М. Курс лекцій для студентів 3 курсу денної та 4 курсу заочної форми навчання напряму 6.06010101 “ Будівництво”/ Суми, 2013рік, 80 ст., табл.58, бібл. 3
8. Срібняк Н.М. Конструкції будівель та споруд. Частина І. Розрахунок конструкцій настилу робочої площадки: Методичні вказівки до виконання курсового проекту на тему «Робоча площадка промислової будівлі». / Суми, 2015 рік, 34 с., табл.5, бібл.12.

Рекомендована література

Базова

4. Клименко Ф.Є., Барабаш В.М., Стороженко Л.І. Металеві конструкції/ За редакцією Ф.Є. Клименка: Підручник. — Львів: Світ, 2002.— 312с.

Допоміжна

1. ДБН В.2.6-98-2009 Залізобетонні конструкції
2. ДСТУ В.2.6-156:2011 Бетонні та залізобетонні конструкції
3. Металлические конструкции: справочник проектировщика, под редакцией Н.П.Мельникова, 2-е издание - М., Стройиздат, 1991 / 776с.
4. Справочник проектировщика “Металлические конструкции” в 3-х томах, под общ. редакцией В.В.Кузнецова – М, ЦНИИПроектстальконструкция, изд-во АСВ, 1998./ 576с.

5. Навантаження і впливи. Норми проектування: ДБН В.1.2-2:2006. — [Чинний від 2007–01–01]. — К.: Мінбуд України 2006. — 60 с.: *табл.* — (Державні будівельні норми України)
6. ПОСОБИЕ по проектированию каменных и армокаменных конструкций (к СНиП II-22-81)
7. Металлические конструкции: справочник проектировщика, под редакцией Н.П.Мельникова, 2-е издание - М., Стройиздат, 1991 / 776с.
8. Справочник проектировщика “Металлические конструкции” в 3-х томах, под общ. редакцией В.В.Кузнецова – М, ЦНИИПроектстальконструкция, изд-во АСВ, 1998./ 576с.
9. Проектирование железобетонных конструкций. (Под ред. А.Б. Гольшева), 1990
10. Конструкції будівель і споруд. Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу: ДБН В.2.6-163:2010. — [Чинний від 2011–12–01].— К.: Мінрегіонбуд України, 2011.– 203с.: *табл.* — (Державні будівельні норми України)
11. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Прогини і переміщення. Вимоги проектування. ДСТУ Б В.1.2-3:2006. — [Чинний від 2007–01–01].— К.: Мінбуд України, 2006.– 9 с.: *табл.* — (Державні будівельні норми України)
12. Будур А.И., Белогуров В.Д. Справочник конструктора. Стальные конструкции. (Под общ. ред. А.В. Шимановского). К.: изд-во «Сталь», 2004
- 13.ГОСТ 103-2006. Прокат сортовой стальной горячекатаный полосовой. Сортамент (EN 10058:2003, NEQ)
- 14.Доркин В.В., Добромыслов А.Н. Сборник задач по строительным конструкциям: Учеб.для техникумов. _М.: Стройиздат,1986. _272 с.: ил.
15. Строительные конструкции. / Под ред. В.Н.Байкова.- М.: Стройиздат,1970 –400 с.
16. Ягунов Б.А. Строительные конструкции, основание и фундаменты. –М.: Стройиздат, 1991 – 659 с. 1.3.

Інформаційні ресурси

<http://dbn.at.ua> -ДБН (Державні будівельні норми України)

<http://dwg.ru> – ресурс з літератури та нормативів з будівництва