

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра будівельних, дорожніх машин і будівництва.



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МЕТАЛЕВІ КОНСТРУКЦІ

для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
за освітньо - професійною програмою «Будівництво та цивільна інженерія»
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»*

м. Кропивницький – 2021

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до дисципліни
3. Мета і завдання дисципліни
4. Формат дисципліни
5. Результати навчання
6. Обсяг дисципліни
7. Ознаки дисципліни
8. Пререквізити
9. Технічне й програмне забезпечення /обладнання
10. Політика дисципліни
11. Навчально-методична карта дисципліни
12. Теми практичних занять
13. Самостійна робота
14. Зміст і порядок виконання курсової роботи
15. Питання до іспиту з дисципліни "Металеві конструкції"
16. Система оцінювання та вимоги.
17. Рекомендовані джерела інформації:

1. Загальна інформація

Назва дисципліни:	Металеві конструкції Metal structures
Викладач:	Пашинський Віктор Антонович, доктор технічних наук, професор
Контактний телефон:	0997358691
E-mail:	pva.kntu@gmail.com
Посилання на сайт дистанційного навчання	http://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=875
Консультації:	Очні консультації: згідно з графіком на сайті дистанційної освіти. Онлайн консультації: за попередньою домовленістю Viber (+380997358691) в робочі дні з 9.00 до 15.00

2. Анотація до дисципліни

Навчальна дисципліна "Металеві конструкції" забезпечує фахову підготовку бакалаврів у галузі проектування та використання металевих будівельних конструкцій у будівлях і спорудах різного призначення. Вивчається номенклатура, галузі раціонального використання, конструктивні форми, загальні принципи розрахунків елементів та з'єднань та методи проектування несучих металевих конструкцій конкретних видів. Теоретичні знання закріплюються на практичних заняттях та при виконанні курсової роботи. Вивчення навчальної дисципліни дозволяє здобувачам освітнього ступеню "бакалавр" отримати професійні компетенції для успішної роботи в галузі будівництва та цивільної інженерії.

3. Мета й завдання дисципліни

Мета курсу "Металеві конструкції" – інженерна підготовка в галузі проектування металевих будівельних конструкцій, зокрема вивчення номенклатури, галузей раціонального використання, конструктивних форм та методів проектування несучих металевих конструкцій будівель і споруд різного призначення.

Завдання курсу "Металеві конструкції" полягають у формуванні таких компетентностей:

- знання та розуміння предметної області професійної діяльності, зокрема номенклатури, галузей раціонального використання, конструктивних форм та методів проектування металевих конструкцій будівель і споруд [ЗК02];

- здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики та фізики для розв'язання практичних проблем в галузі проектування металевих конструкцій [СК01];
- здатність проектувати будівельні металеві конструкції, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, екологічних і техніко-економічних показників, наукових аспектів, і сучасних вимог нормативної документації [СК03];
- здатність обирати і використовувати відповідні матеріали та методи для проектування металевих конструкцій [СК04];
- здатність до інжинірингової діяльності у сфері будівництва, складання та використання технічної документації. [СК06].

4. Формат дисципліни

Для денної форми навчання. Викладання курсу передбачає для засвоєння дисципліни традиційні лекційні заняття із застосуванням електронних презентацій, поєднуючи із практичними заняттями та самостійною роботою здобувачів освіти. Формат очний (offline / Face to face).

Для заочної форми навчання. Під час сесії формат очний (offline / Face to face), у міжсесійний період – дистанційний (online).

5. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освітнього ступеню "бакалавр" повинен уміти:

- брати участь у дослідженнях та розробках у сфері проектування, виготовлення та експлуатації будівельних металевих конструкцій [РН02];
- презентувати результати власної роботи та аргументувати свою позицію з професійних питань, фахівцям і нефаківцям, вільно спілкуючись державною та іноземною мовою [РН03].
- використовувати та розробляти проектну документацію на будівельну продукцію, зокрема на металеві конструкції [РН05];
- застосовувати сучасні інформаційні технології при проектуванні металевих конструкцій [РН06];
- раціонально застосовувати сучасні будівельні матеріали для металевих конструкцій на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення [РН08];
- проектувати металеві будівельні конструкції з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, екологічних і техніко-економічних показників, наукових аспектів, а також сучасних вимог нормативної документації у сфері будівництва та охорони довкілля [РН09];

6. Обсяг дисципліни

Вид заняття	Кількість годин
Лекції	14
Практичні заняття	14
Самостійна робота	62

7. Ознаки дисципліни

Рік викладання	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність	Кількість кредитів / годин	Кількість змістових модулів	Вид підсумкового контролю	Нормативна / вибіркова
2024	4	7	192 – Будівництво та цивільна інженерія Specialty 192 "Construction and civil engineering"	4 / 120	3	екзамен, диф. залік	Нормативна дисципліна циклу професійної підготовки [ОК 2.21]

8. Пререквізити

Для успішного вивчення дисципліни «Металеві конструкції» здобувачу вищої освіти необхідно попередньо опанувати матеріал таких навчальних дисциплін: Вища математика [ОК 1.2], Фізика [ОК 1.3], Іноземна мова [ОК 1.4], Основи наукових досліджень [ОК 1.10], Теорія ймовірностей [ОК 1.12], Інженерна графіка [ОК 2.2], Теоретична механіка [ОК 2.5], Опір матеріалів [ОК 2.7], Метрологія і стандартизація [ОК 2.9], Будівельна механіка [ОК 2.12], Комп'ютерні технології у будівництві [ОК 2.14], Будівельні конструкції [ОК 2.15].

9. Технічне й програмне забезпечення / обладнання

Обладнання: мультимедійний проектор, ноутбук HP ProBook 4540s. У період сесії бажано мати мобільний пристрій (телефон) для оперативної комунікації з адміністрацією, методистом та викладачами з приводу проведення занять та консультацій. У міжсесійний період – комп'ютерну техніку з виходом у глобальну мережу для комунікації з адміністрацією, методистом, викладачами, а також для вивчення електронних джерел інформації, зокрема розміщених в системі дистанційної освіти, виконання та оформлення рефератів, завдань практичних занять, курсової роботи та інших самостійних робіт. Під час занять використовуються комп'ютери, мультимедійний проектор, а також макети будівельних конструкцій поширених типів.

Програмне забезпечення: ЛПА-САПР 2021, МОНОМАХ-САПР 2016, ЕСПРІ 2020, САПФІР-3D 2021) - комплексна ліцензія на 10+1 місць; Windows 10, Open Office (free), SolidWorks 2007 AutoCAD 2021 (free.)

10. Політика дисципліни

При організації освітнього процесу в Центральноукраїнському національному технічному університеті студенти, викладачі, методисти та адміністрація діють відповідно до таких нормативних документів:

- Положення про організацію освітнього процесу в ЦНТУ
- Положення про організацію вивчення вибіркових навчальних дисциплін та формування індивідуального навчального плану здобувача вищої освіти в ЦНТУ
- Положення про практичну підготовку здобувачів вищої освіти ЦНТУ
- Положення про порядок організації освітнього процесу, поточного та семестрового контролю рівня знань здобувачів вищої освіти із застосуванням дистанційних технологій навчання в умовах карантину
- Положення про систему забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти у ЦНТУ
- Положення про рубіжний контроль успішності та сесійну атестацію здобувачів вищої освіти Центральноукраїнського національного технічного університету
- Положення про проведення ректорських контрольних робіт та залишкових знань студентів
- Положення про дотримання академічної доброчесності НПП та здобувачами вищої освіти ЦНТУ
- Положення про процедуру впровадження антиплагіатної системи у Центральноукраїнському національному університеті
- Положення про критерії оцінювання ЦНТУ.

11. Навчально-методична карта дисципліни.

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) / формат	Матеріали	Література та інформ. ресурси	Завдання години	Вага оцінки	Термін виконання
Змістовий модуль 1. Основи проектування металевих конструкцій							
Тиждень 1 за розкладом, 2 год	Тема 1. Области використання металевих конструкцій у будівництві, основні положення методу граничних станів. Маловуглецеві та низьколеговані конструкційні сталі. Робота сталей при статичних та динамічних навантаженнях, в умовах плоского напруженого стану та концентрації напружень.	Лекція Face to face	Конспект лекцій, сайт дистанційної освіти, підручник	[1, 3, 4, 5, 6]	Написання й вивчення конспекту лекції, підручників та ДБН	4	1-2 тижні

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) / формат	Матеріали	Література та інформ. ресурси	Завдання години	Вага оцінки	Термін виконання
Тиждень 2 за розкладом, 2 год	Тема 1. Ознайомлення з нормами проектування металевих конструкцій. Вибір сталі для металевих конструкцій і визначення її розрахункових характеристик за ДБН В.2.6-198:2014 "Сталеві конструкції"	Практичне заняття Face to face	ДБН В.1.2-14-2018, ДБН В.1.2-2:2006 ДБН В.2.6-198:2014	[1, 2, 3]	Вивчення ДБН, вибір сталей згідно з умовами курсової роботи за ДБН В.2.6-198:2014	4	2 тиждень
Тиждень 3 за розкладом, 2 год	Тема 2. Робота і розрахунок елементів та з'єднань металевих конструкцій. Робота і розрахунок елементів сталевих конструкцій при згині, центральному та позацентровому розтягу та стиску. Робота і розрахунок зварних та болтових з'єднань металевих конструкцій.	Лекція Face to face	Конспект лекції, сайт дистанційної освіти, підручник	[3, 5, 6]	Написання й вивчення конспекту лекції, підручників та ДБН	4	До початку 4 тижня
Тиждень 4 за розкладом, 2 год	Тема 2. Розрахунок і конструювання з'єднань металевих конструкцій на стикових і кутових зварних швах, болтах нормальної точності та на високоміцних болтах за ДБН В.2.6-198:2014.	Практичне заняття Face to face	Умови задач, методичні вказівки, ДБН В.2.6-198:2014	[3, 10]	Розв'язання задач згідно з ДБН В.2.6-198:2014 та методичн. вказівками	4	Звіт до 6 тижня
Змістовий модуль 2. Проектування елементів металевих конструкцій							
Тиждень 5 за розкладом, 2 год	Тема 3. Балки і балкові клітки. Призначення і компоновка балкових кліток, типи сталевих балок, проектування прокатних балок. Проектування складених зварних балок.	Лекція Face to face	Конспект лекції, сайт дистанційної освіти, підручник	[3, 4, 5]	Написання й вивчення конспекту лекції, підручників та ДБН	4	До початку 6 тижня
Тиждень 6 за розкладом, 2 год	Тема 3. Підбір перерізів прокатних і зварних балок за ДБН В.2.6-198:2014.	Практичне заняття Face to face	Завдання на курсову роботу, метод. вказівки, ДБН В.2.6-198:2014	[3, 8, 10]	Розрахунок балок настилу та головної балки для курсової роботи за ДБН В.2.6-198	5	Звіт до 8 тижня
Тиждень 7 за розкладом, 2 год	Тема 4. Центральні стиснуті колони. Суцільні та наскрізні колони, їх конструкція та розрахунок. Конструкції та проектування оголовків і баз центрально стиснутих колон.	Лекція Face to face	Конспект лекції, сайт дистанційної освіти, підручник	[3, 4, 5, 6]	Написання й вивчення конспекту лекції, підручників та ДБН	4	До початку 8 тижня

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) / формат	Матеріали	Література та інформ. ресурси	Завдання години	Вага оцінки	Термін виконання
Тиждень 8 за розкладом, 2 год	Тема 4. Підбір перерізу суцільної центрально стиснутої колони згідно з вимогами ДБН В.2.6-198:2014.	Практичне заняття Face to face	Завдання на курсову роботу, метод. вказівки, ДБН В.2.6-198:2014	[3, 8]	Підбір перерізу колони для курсової роботи за ДБН В.2.6-198:2014	5	Звіт до 10 тижня
Тиждень 9 за розкладом, 2 год	Тема 5. Кроквяні ферми. Типи ферм та області їх раціонального використання. В'язі по фермах. Навантаження на ферми та зусилля в стержнях. Типи і підбір перерізів стержнів ферм. Конструкції та розрахунки проміжних, укрупнювальних і опорних вузлів ферм.	Лекція Face to face	Конспект лекції, сайт дистанційної освіти, підручник	[2, 3, 5, 6]	Написання й вивчення конспекту лекції, підручників та ДБН	4	До початку 10 тижня
Тиждень 10 за розкладом, 2 год	Тема 5. Підбір перерізів стержнів ферм з парних кутників, прокатних таврів, прямокутних і квадратних труб за ДБН В.2.6-198:2014.	Практичне заняття Face to face	Завдання на курсову роботу, метод. вказівки, ДБН В.2.6-198:2014, комп'ютер	[3, 9, 10]	Підбір перерізів стержнів ферми згідно з завданням на курсову роботу	5	Звіт до 11 тижня
Тиждень 11 за розкладом, 2 год	Тема 5. Розрахунок і конструювання вузлів ферм з парних кутників, прокатних таврів, прямокутних і квадратних труб за ДБН В.2.6-198:2014.	Практичне заняття Face to face	Завдання на курсову роботу, метод. вказівки, ДБН В.2.6-198	[3, 9]	Розрахунок вузлів ферми згідно з завданням на курсову роботу	5	Звіт до 13 тижня
Змістовий модуль 3. Сталеві каркаси будівель та спеціальні споруди							
Тиждень 12 за розкладом, 2 год	Тема 6. Каркаси та колони одноповерхових будівель. Області використання та компоновка каркасів одноповерхових будівель. В'язі по колонах та по покрівлі. Навантаження на каркаси та визначення зусиль в елементах. Типи, робота і розрахунок суцільних і наскрізних позацентрово стиснутих колон. Оголовки та бази позацентрово стиснутих колон одноповерхових будівель.	Лекція Face to face	Конспект лекції, сайт дистанційної освіти, підручник	[2, 3, 4, 5]	Написання й вивчення конспекту лекції, підручників та ДБН	4	До початку 13 тижня
Тиждень 13 за розкладом, 2 год	Тема 6. Розроблення схеми каркаса одноповерхової виробничої чи громадської будівлі та збір навантажень на каркас за вказівками ДБН В.1.2-2:2006.	Практичне заняття Face to face	Завдання на курсову роботу, метод. вказівки, ДБН В.2.6-198	[2, 3, 9]	Розроблення конструктивної схеми рами та схеми в'язей	4	До кінця 14 тижня

Тиждень, дата, години	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) / формат	Матеріали	Література та інформ. ресурси	Завдання години	Вага оцінки	Термін виконання
Тиждень 14 за розкладом, 2 год	Тема 7. Покриття великих прольотів та спеціальні споруди Призначення, типи, особливості роботи й проектування висотних споруд. Листові металеві конструкції: резервуари, газгольдери, бункери та силоси. Типи, галузі використання та принципи проектування великопролітних покриттів: важкі ферми, рами, арки, куполи, висячі та вантові конструкції.	Лекція Face to face	Конспект лекції, сайт дистанційної освіти, підручник	[3, 4, 5]	Написання й вивчення конспекту лекції, підручників та ДБН	4	До кінця 14 тижня

12. Теми практичних занять

Номер заняття	Номер теми	Зміст заняття	Години
1	Тема 1	Ознайомлення з нормами проектування металевих конструкцій. Вибір сталі для металевих конструкцій і визначення її розрахункових характеристик за ДБН В.2.6-198:2014 "Сталеві конструкції"	2
2	Тема 2	Розрахунок і конструювання з'єднань металевих конструкцій на стикових і кутових зварних швах, болтах нормальної точності та на високоміцних болтах за ДБН В.2.6-198:2014	2
3	Тема 3	Підбір перерізів прокатних і зварних балок за ДБН В.2.6-198:2014	2
4	Тема 4	Підбір перерізу суцільної центрально стиснутої колони згідно з вимогами ДБН В.2.6-198:2014	2
5	Тема 5	Підбір перерізів стержнів ферм з парних кутників, прокатних таврів, прямокутних і квадратних труб за ДБН В.2.6-198:2014	2
6	Тема 5	Розрахунок і конструювання вузлів ферм з парних кутників, прокатних таврів, прямокутних і квадратних труб за ДБН В.2.6-198:2014	2
7	Тема 6	Розроблення схеми каркаса одноповерхової виробничої чи громадської будівлі та збір навантажень на каркас за вказівками ДБН В.1.2-2:2006	2

13. Самостійна робота

Основні види самостійної роботи студента:

1. Вивчення лекційного матеріалу, додаткової, довідкової та нормативної літератури.
2. Підготовка до практичних занять.
3. Підготовка до проміжного й підсумкового контролю знань.
4. Опрацювання окремих розділів програми, які не розглядаються під час аудиторних занять
5. Виконання курсової роботи.

14. Зміст і порядок виконання курсової роботи

Курсова робота є елементом практичної підготовки студентів і виконується в години самостійної роботи за індивідуальним завданням. Курсова робота складається з пояснювальної записки з необхідними розрахунками та обґрунтуваннями прийнятих технічних рішень, а також креслень марок КМ і КМД запроектованих сталевих конструкцій. Виконання та захист курсової роботи є обов'язковою складовою програми підготовки бакалаврів.

Зміст курсової роботи "Проектування сталевого каркасу одноповерхової будівлі" відповідає методичним вказівкам [9]. Пояснювальна записка містить:

- обґрунтування загальної компоновки каркасу та системи в'язей;
- вибір загальних розрахункових параметрів, збір навантажень та визначення зусиль в елементах поперечної рами;
- підбір перерізу позацентрово стиснутої колони суцільного перерізу;
- розрахунок бази та оголовка колони;
- статичний розрахунок і підбір перерізів стержнів кроквяної ферми;
- розрахунок проміжних, опорного та укрупнювального вузлів ферми.

Креслення виконуються на двох аркушах формату А 2, А 1, які повинні містити:

- загальну схему каркасу (план колон, поперечний переріз будівлі, схема в'язей по колонах і фермах);
- креслення колони на стадії КМ (переріз, база, оголовок);
- монтажні (укрупнювальні) вузли ферми та вузол з'єднання ферми з колоною;
- креслення кроквяної ферми на стадії КМД зі специфікацією сталі.

Зміст курсової роботи "Проектування балкової клітки" відповідає методичним вказівкам [8]. Пояснювальна записка містить:

- вибір схеми балкової клітки, розрахунок настилу та другорядних балок;
- підбір перерізу складеної головної балки та зміна її перерізу по довжині;
- перевірка місцевої стійкості полиці та стінки головної балки;
- розрахунок опорного та укрупнювального вузла головної балки;
- підбір перерізу центрально стиснутої колони;
- розрахунок бази та оголовка колони.

Креслення виконуються на одному аркуші формату А 1 або на двох аркушах формату А 2, які повинні містити:

- схему балкової клітки (план колон і балок, перерізи, схему в'язей);
- креслення головної балки й колони на стадії КМД зі специфікацією сталі;
- вузли з'єднання елементів балкової клітки.

Курсова робота виконується в години самостійної роботи студентів у терміни, встановлені деканатом. При виконанні курсової роботи студенти керуються нормами проектування [1, 2, 3], довідковою та навчальною літературою [4, 5] і методичними вказівками [8, 9]. Керівник курсового проектування організовує очні консультації, під час яких студенти можуть отримати допомогу в прийнятті конструктивних рішень та прояснити інші незрозумілі питання.

15. Питання до іспиту з дисципліни "Металеві конструкції"

Тема 1 Конструкційні сталі та їх робота під навантаженням

- 1.1 Загальна характеристика та галузі використання металевих конструкцій у будівництві
- 1.2 Принципи розрахунку металевих конструкцій за методом граничних станів
- 1.3 Структура та властивості маловуглецевих і низьколегованих конструкційних сталей
- 1.4 Робота сталей при одноосному статичному навантаженні
- 1.5 Робота сталей в умовах складного напруженого стану, концентрації напружень та при повторних навантаженнях
- 1.6 Проблема крихкого руйнування та вибір сталей для металевих конструкцій

Тема 2 Робота і розрахунок елементів та з'єднань металевих конструкцій

- 2.1 Робота і розрахунок елементів металевих конструкцій при центральному розтягу та стиску
- 2.2 Робота і розрахунок елементів металевих конструкцій при згині
- 2.3 Робота і розрахунок елементів металевих конструкцій при позацентровому розтягу та стиску
- 2.4 Види зварювання та типи зварних з'єднань металевих конструкцій
- 2.5 Проектування зварних з'єднань зі стиковими та кутовими швами
- 2.6 Проектування з'єднань на болтах грубої, нормальної та підвищеної точності
- 2.7 Проектування фрикційних з'єднань на високоміцних болтах

Тема 3 Балки і балкові клітки

- 3.1 Типи балкових конструкцій та настили балкових кліток
- 3.2 Проектування прокатних балок
- 3.3 Проектування перерізу складеної балки
- 3.4 Забезпечення місцевої стійкості елементів складеної балки
- 3.5 Поясні шви, ребра жорсткості, опорні вузли та монтажні стики зварних балок
- 3.6 Вузли з'єднання елементів балкових кліток
- 3.7 Особливості роботи й проектування підкранових балок

Тема 4 Центрально стиснуті колони

- 4.1 Проектування центрально стиснутих колон суцільного перерізу
- 4.2 Проектування центрально стиснутих колон наскрізного перерізу
- 4.3 Оголовки центрально стиснутих колон
- 4.4 Бази центрально стиснутих колон з траверсами та ребрами
- 4.5 Бази центрально стиснутих колон з фрезерованим торцем

Тема 5 Кроквяні ферми

- 5.1 Конструкції дахів виробничих і цивільних будівель та в'язей по кроквяних фермах
- 5.2 Визначення навантажень і зусиль в стержнях ферм
- 5.3 Розрахункові довжини та граничні гнучкості стержнів ферм
- 5.4 Вибір типу та підбір перерізів стержнів легких ферм
- 5.5 Проектування проміжних вузлів ферм
- 5.6 Опорні та монтажні вузли легких ферм

Тема 6 Каркаси та колони одноповерхових будівель

- 6.1 Компоновка каркасів одноповерхових виробничих та громадських будівель, система в'язей та фахверк
- 6.2 Визначення навантажень на каркас та зусиль в колонах одноповерхових будівель
- 6.3 Типи та галузі використання колон одноповерхових будівель
- 6.4 Типи та підбір перерізів суцільних позацентрово стиснутих колон
- 6.5 Типи та підбір перерізів наскрізних позацентрово стиснутих колон
- 6.6 Гратки позацентрово стиснутих колон
- 6.7 Оголовки колон при шарнірному та жорсткому обпиранні ригеля
- 6.8 Бази позацентрово стиснутих колон та розрахунок анкерних болтів

Тема 7 Покриття великих прольотів та спеціальні споруди

- 7.1 Покриття великих прольотів балкового та рамного типу
- 7.2 Арки і куполи
- 7.3 Висячі та вантові системи покриттів великих прольотів
- 7.4 Номенклатура та особливості проектування висотних споруд
- 7.5 Особливості роботи й проектування листових конструкцій
- 7.6 Типи, конструкції та особливості проектування резервуарів
- 7.7 Типи, конструкції та особливості проектування газгольдерів
- 7.8 Типи, конструкції та особливості проектування бункерів і силосів

16. Система оцінювання та вимоги.

Види контролю: поточний, підсумковий. Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль. Форма підсумкового контролю: екзамен.

Контроль знань та умінь студентів з дисципліни "Металеві конструкції" здійснюється за кредитно-трансферною накопичувальною системою організації навчального процесу. Рейтинг засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу навчальної роботи, результати якої оцінюються в 60 балів відповідно до навчально-методичної карти дисципліни та рейтингу з атестації (екзамен) в межах 40 балів.

Згідно з діючою в ЦНТУ системою комплексної діагностики знань, при вивченні навчальної дисципліни "Металеві конструкції" здійснюється поточний, рубіжний і семестровий підсумковий контроль знань і умінь. Оцінювання знань здобувачів вищої освіти здійснюється за 100-бальною шкалою, яка переводиться відповідно у національну шкалу («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та шкалу європейської кредитно-трансферної системи (ЄКТС – А, В, С, D, E, FX, F).

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті та за результатами виконання окремих частин курсової роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки та набутих практичних навичок здобувачів вищої освіти під час роботи на практичних заняттях. Контроль проводиться у формі вибіркового опитування та експрес-тестування. Оцінювання результатів усних відповідей та експрес-тестування здійснюється за такими критеріями:

Кількість балів	Критерії оцінювання
5	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.
4	Досить повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань на базі обов'язкової літератури. При викладенні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
3	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань.
2	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншу частину тестових завдань.
1	Частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання.

Кількість балів	Критерії оцінювання
0	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання.
2	Доповнення усної відповіді за умови глибокого володіння матеріалом, системного аналізу попереднього виступу, висловлення нових положень та власних аргументів щодо обговореної теми.
1	Доповнення усної відповіді за умови поглиблення попереднього виступу та висловлення власної думки з обговореного питання.

Рубіжний контроль успішності здобувачів вищої освіти проводиться під час проведення аудиторних занять за завершеними темами в середині та в останній тиждень семестру згідно з встановленим графіком. Оцінка рубіжного контролю носить комплексний характер і враховує результати поточного контролю та досягнення здобувача вищої освіти по основних компонентах, які визначені робочою програмою навчальної дисципліни:

- рівень засвоєння навчального матеріалу;
- повнота виконання здобувачем вищої освіти усіх видів робіт, передбачених навчальною програмою дисципліни;
- відвідування занять;
- робота з дистанційними курсами на сайті дистанційної освіти ЦНТУ;
- самостійна робота здобувача вищої освіти;
- дослідницька робота тощо.

Загальна максимальна кількість балів, яку може отримати здобувач вищої освіти за результатами рубіжного контролю, складає 30 балів. Оцінки з рубіжного контролю формуються за такими критеріями:

Кількість балів	Критерії оцінювання
25-30	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних та письмових відповідей глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив усі тестові завдання.
21-24,5	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. При викладенні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
17-20,5	В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив половину тестових завдань.

Кількість балів	Критерії оцінювання
12-16,5	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності, правильно вирішив меншу частину тестових завдань.
10-15	Частково володіє навчальним матеріалом, не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки. Правильно вирішив окремі тестові завдання.
0	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань. Не вирішив жодного тестового завдання.

Семестровий підсумковий контроль з дисципліни "Металеві конструкції" проводиться у формі екзамену в терміни, передбачені графіком освітнього процесу в період екзаменаційної сесії. Здобувач вищої освіти вважається допущеним до екзамену, якщо він виконав усі види робіт, передбачені навчальним планом на відповідний семестр, та виконав умови контракту. Екзамен проводиться в усній формі. Зміст питань, включених до екзаменаційних білетів, повинен охоплювати увесь зміст дисципліни відповідно до робочої програми. Зміст екзаменаційних питань та критерії оцінювання доводяться до здобувачів вищої освіти на початку семестру. Загальна кількість балів, виділених на проведення семестрового екзамену, складає 40 балів. Кількість балів, одержана здобувачем вищої освіти на екзамені, додається до результатів рубіжних контролів, що разом складає оцінку знань здобувача вищої освіти з навчальної дисципліни за 100-бальною шкалою. Розподіл балів, за змістовими модулями та темами, які отримують студенти протягом семестру при вивченні дисципліни "Металеві конструкції", наведено в таблиці:

Поточний контроль і самостійна робота										Екзамен	Усього балів
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2				Змістовий модуль 3				
Т 1	Т 2	Усього по ЗМ 1	Т 3	Т 4	Т 5	Усього по ЗМ 2	Т 6	Т 7	Усього по ЗМ 3		
8	8	16	9	9	14	32	8	4	12	40	100

Сума балів, накопичених здобувачем вищої освіти за виконання всіх видів поточних навчальних завдань на заняттях, рубіжному та підсумковому контролі, відображає ступінь оволодіння ним програмою навчальної дисципліни. Протягом семестру здобувачі вищої освіти можуть набрати від 0 до 100 балів, що переводяться у національну шкалу оцінювання і відповідно у шкалу ЄКТС. Кількість балів відповідає певному рівню засвоєння дисципліни:

За системою ЦНТУ	За шкалою ECTS	За національною шкалою	Визначення
90-100	A	5 (відмінно)	Повно та ґрунтовно засвоїв всі теми навчальної програми вмiє вiльно та самостiйно викласти змiст всiх питань програми навчальної дисциплiни, розумiє її значення для своєї професiйної пiдготовки, повнiстю виконав усi завдання кожної теми та рубiжного контролю в цiлому. Брав участь в олімпіадах, конкурсах, конференціях.
82-89	B	4 (дуже добре)	Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв окремі питання робочої програми. Вмiє самостiйно викласти змiст основних питань програми навчальної дисциплiни, виконав завдання кожної теми та рубiжного контролю в цiлому.
74-81	C	4 (добре)	Недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв деякі теми робочої програми, не вмiє самостiйно викласти змiст деяких питань програми навчальної дисциплiни. Окремі завдання кожної теми та рубiжного контролю в цiлому виконав не повнiстю.
64-73	D	3 (задовiльно)	Засвоїв лише окремі теми робочої програми. Не вмiє вiльно самостiйно викласти змiст основних питань навчальної дисциплiни, окремі завдання кожної теми рубiжного контролю не виконав.
60-63	E	3 (достатньо)	Засвоїв лише окремі питання навчальної програми. Не вмiє достатньо самостiйно викласти змiст бiльшості питань програми навчальної дисциплiни. Виконав лише окремі завдання кожної теми та рубiжного контролю в цiлому.
< 60	Fx	2 (незадовiльно)	Не засвоїв бiльшості тем навчальної програми не вмiє викласти змiст бiльшості основних питань навчальної дисциплiни. Не виконав бiльшості завдань кожної теми та рубiжного контролю в цiлому.

16. Рекомендовані джерела інформації:

Нормативна література:

1. ДБН В.1.2-14-2018. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. – К.: Мінрегіонбуд України, 2018. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=795#section-0>
2. ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування. К.: Мінбуд України, 2007. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=795#section-0>
3. ДБН В.2.6-198:2014. Сталеві конструкції. Норми проектування. К.: Мінрегіон України, 2014. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=795#section-0>

Базова література:

4. Клименко Ф. Є., Барабаш В. М., Стороженко Л.І. Металеві конструкції: / За ред. Ф.Є Клименка : Підручник. – 2-ге видання, випр. і доп. – Львів: Світ, 2002. – 312 с. Режим доступу: <http://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=795#section-0>
5. Металлические конструкции. Учебник для студентов высших учебных заведений / Ю.И. Кудишин, Е. И. Беленя, В.С. Игнатьева и др. ; под редакцией Ю.И. Кудишина. 10-е издание. – М.: Издательский центр "Академия", 2007. – 688 с. Режим доступу: <http://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=795#section-0>

Методичне забезпечення:

6. Металеві конструкції. Конспект лекцій для студентів напряму підготовки 060101 – "Будівництво" усіх форм навчання. – Кіровоград: КНТУ, 2014. - 58 с. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://pvakntu.pp.ua/metalevi-konstruktsiyi/>
7. Металеві конструкції. Методичні рекомендації до самостійної роботи здобувачів освіти спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія. – Кропивницький: ЦНТУ, 2018. – 39 с. Режим доступу: <http://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=795#section-0>
8. Металеві конструкції. Методичні вказівки до виконання курсової роботи "Балочна клітка" для студентів спеціальності 7.092101" Промислове і цивільне будівництво" всіх форм навчання. – Кіровоград: КНТУ, 2010. - 147 с. Режим доступу: <http://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=795#section-0>
9. Металеві конструкції. Методичні рекомендації до виконання курсової роботи "Проектування сталевих каркасів одноповерхової будівлі" для здобувачів освіти усіх форм навчання за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія. – Кропивницький: ЦНТУ, 2018. – 62 с. Режим доступу: <http://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=795#section-0>

10. Металеві конструкції. Методичні рекомендації до практичних занять для здобувачів освіти спеціальності "Промислове та цивільне будівництво" усіх форм навчання. Укладач Пашинський В.А. – Кропивницький: ЦНТУ, 2016. - 29 с. Режим доступу: <http://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=795#section-0>
Додаткова література:
11. Металеві конструкції. Методичні рекомендації та інформаційні матеріали для курсового проектування й виконання магістерських робіт здобувачами вищої освіти усіх форм навчання спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія. – Кропивницький: ЦНТУ, 2020. - 38 с. Режим доступу: <http://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=795#section-0>
12. ДБН 362-93. Оцінка технічного стану сталевих конструкцій виробничих будівель і споруд, що знаходяться в експлуатації / Держбуд України.- К.: Укрархбудінформ, 1995. – 46 с. [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://moodle.kntu.kr.ua/course/view.php?id=795#section-0>
13. Eurocode 3: Design of steel structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings. EN 1993-1-1:2005/AC:2009 (Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд. ДСТУ-Н Б EN 1993-1-1:2010. – К., 2011). Режим доступу: <http://interiorfor.com/dstu/dstu-n-b-en-1993-1-1-2010/>
14. Pashynskiy V.A. Influence of spatial orientation of frame buildings on metal capacity of steel columns // Bulletin of Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture, 2021, no. 82, page 56-63. DOI:10.31650/2415-377X-2021-82-56-63
15. Пашинський В.А., Скриннік І.О., Харченко І.В., Хачатурян С.Л. Вагові характеристики та області раціонального використання сталевих балок у будівлях та конструкціях вантажопідйомних машин // Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки. Вип. 1(32). Кропивницький: ЦНТУ. 2019. – С 228-235. Режим доступу: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/9075>
16. Пашинський В.А. Вагові характеристики та галузі раціонального використання сталевих центрально стиснутих колон / В.А. Пашинський, М.В. Пашинський, І.О. Скриннік, В.В. Дарієнко // Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві : Збірник наукових праць. Випуск 12. – Луцьк: ЛНТУ, 2019. – С. 146-154. Режим доступу: <http://eforum.lntu.edu.ua/index.php/construction/article/view/152/125>
17. Портнов Г.Д. Вибір раціональних перерізів складених двотаврових балок з урахуванням конструктивних і технологічних обмежень / Г.Д.Портнов, В.А.Пашинський, В.А.Настоящий, І.О.Скриннік // Науковий вісник будівництва. – 2020. – т. 101, № 3. – С. 107 – 115. Режим доступу: https://vestnik-construction.com.ua/images/pdf/3_101_2020/17.pdf