

Міністерство освіти і науки України  
Сумський національний аграрний університет  
Факультет Будівельний  
Кафедра Будівельних конструкцій

**Робоча програма (силабус) освітнього компонента**  
ОК – 26 Металеві конструкції (обов'язковий)

Реалізується в межах освітньої програми

**Будівництво та цивільна інженерія.**

за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія.

на першому рівні вищої освіти.

Розробник:

*[Signature]*

2  
Циганенко Г.М., старший викладач

|                                                                                    |                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Розглянуто та схвалено на затверджено на засіданні кафедри будівельних конструкцій | протокол від <u>02.07.21</u> № <u>13</u>                             |
|                                                                                    | Завідувач кафедри <u><i>[Signature]</i></u> Душин В.В. (підпис, ПІБ) |

Погоджено:

Гарант освітньої програми *[Signature]* Циганенко Л.А. (підпис, ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма *[Signature]* Циганенко Л.А. (підпис, ПІБ)

Рецензія на робочу програму надана *[Signature]* *[Signature]* О. (додається) (підпис, ПІБ)

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації *[Signature]* *[Signature]* (підпис, ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 05.07 2021 р.

3

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

| Навчальний рік, в якому вносяться зміни | Номер додатку до робочої програми з описом змін | Зміни розглянуто і схвалено               |                    |                           |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------|---------------------------|
|                                         |                                                 | Дата та номер протоколу засідання кафедри | Завідувач кафедри  | Гарант освітньої програми |
| 22-23                                   | Додаток 1                                       | 20.06.22 N11                              | <i>[Signature]</i> | <i>[Signature]</i>        |
|                                         |                                                 |                                           |                    |                           |
|                                         |                                                 |                                           |                    |                           |
|                                         |                                                 |                                           |                    |                           |

|      |                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |                        |            |                                       |            |                   |              |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------|------------|---------------------------------------|------------|-------------------|--------------|
| 1.   | Назва ОК                                                                                      | Металеві конструкції                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |                        |            |                                       |            |                   |              |
| 2.   | Факультет/кафедра                                                                             | Будівельний факультет/кафедра будівельних конструкцій                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |                        |            |                                       |            |                   |              |
| 3.   | Статус ОК                                                                                     | Обов'язковий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |                        |            |                                       |            |                   |              |
| 4.   | Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК) | Освітньо-професійна програма «Будівництво та цивільна інженерія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» кваліфікація: бакалавр будівництва.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |                        |            |                                       |            |                   |              |
| 5.   | ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркових ОК)                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |                        |            |                                       |            |                   |              |
| 6.   | Рівень НРК                                                                                    | 6 рівень                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                        |            |                                       |            |                   |              |
| 7.   | Семестр та тривалість вивчення                                                                | Денне (скорочений)<br>3 семестр, 15 тижнів                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |                        |            | Заочне (скорочений)<br>2 рік навчання |            |                   |              |
| 8.   | Кількість кредитів ЄКТС                                                                       | Денне та заочне – 5.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |                        |            |                                       |            |                   |              |
| 9.   | Загальний обсяг годин та їх розподіл                                                          | Контактна робота(заняття)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |                        |            |                                       |            | Самостійна робота |              |
|      |                                                                                               | Лекційні                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |           | Практичні /семінарські |            | Лабораторні                           |            |                   |              |
|      |                                                                                               | Денна<br>30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Заоч<br>4 | Денна<br>-             | Заоч.<br>- | Денна<br>46                           | Заоч.<br>- | Денна<br>74       | Заоч.<br>146 |
| 10.  | Мова навчання                                                                                 | Українська                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |                        |            |                                       |            |                   |              |
| 11.  | Викладач/Координатор освітнього компонента                                                    | ст. викладач Циганенко Геннадій Михайлович                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |                        |            |                                       |            |                   |              |
| 11.1 | Контактна інформація                                                                          | кабінет 325е; т. +380502209724; tsyganenkogm@gmail.com                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |                        |            |                                       |            |                   |              |
| 12.  | Загальний опис освітнього компонента                                                          | Освітній компонент, металеві конструкції є складовою підготовки бакалавра будівельника. Підчас вивчення ОК студент отримає знання: про розрахунки та конструювання металевих конструкцій будівель та споруд різної складності. Також навчиться: проектувати будівлі та споруди загального призначення з металевим каркасом, промислові будівлі та споруди оснащені мостовими кранами. Отримання знань ОК дає можливість в подальшому працювати інженером будівельником безпосередньо на будівництві та інженером конструктором в проектних організаціях. |           |                        |            |                                       |            |                   |              |
| 13.  | Мета освітнього компонента                                                                    | Вивчення основ конструювання та розрахунку металевих конструкцій будівель загального та промислового призначення. Застосування в проектах ефективних конструктивних рішень конструкцій та новітніх матеріалів, що відповідають сучасним вимогам до будівництва.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |                        |            |                                       |            |                   |              |
| 14.  | Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП                            | Для успішного освоєння ОК необхідно знати основні питання опору матеріалів, побудова епюр внутрішніх зусиль, напружений стан твердого тіла та основи розрахунку будівельних конструкцій. Розрахунок зварних та болтових з'єднань.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |                        |            |                                       |            |                   |              |
| 15.  | Політика академічної доброчесності                                                            | Самостійні та розрахункові роботи по ОК, студент повинен виконувати самостійно та своєчасно здавати викладачу. Вразі не виконання цих вимог робота студента не буде зарахована, а студент буде направлений на додаткове вивчення ОК.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |           |                        |            |                                       |            |                   |              |
| 16.  | Посилання на курс у системі Moodle                                                            | <a href="https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=632">https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=632</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |           |                        |            |                                       |            |                   |              |

## 2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

| Результати навчання за ОК:<br>Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...                            | Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП) <sup>1</sup> |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                   |                   | Як оцінюється ДРН            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|------------------------------|
|                                                                                                                                | ПРН <sub>1</sub>                                                                                                                    | ПРН <sub>2</sub> | ПРН <sub>3</sub> | ПРН <sub>4</sub> | ПРН <sub>5</sub> | ПРН <sub>6</sub> | ПРН <sub>7</sub> | ПРН <sub>8</sub> | ПРН <sub>9</sub> | ПРН <sub>11</sub> | ПРН <sub>12</sub> |                              |
| ДРН 1. Компонувати балкові клітини, конструювати та розраховувати настил, другорядні та головні балки балкової клітини.        | x                                                                                                                                   |                  | x                | x                | x                |                  | x                | x                | x                |                   |                   | Розрахунково-графічна робота |
| ДРН 2. Конструювати та розраховувати суцільні та наскрізні колони, ферми покриття.                                             | x                                                                                                                                   |                  | x                | x                | x                |                  | x                | x                | x                |                   |                   | Розрахунково-графічна робота |
| ДРН 3. Компанувати рами одноповерхових виробничих будівель обладнаних мостовим краном, розраховувати плоску раму будівлі.      | x                                                                                                                                   | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                 | x                 | Розрахунково-графічна робота |
| ДРН 4. Конструювати та розраховувати східчасті колони одноповерхової виробничої будівлі, елементів покриття, підкранову балку. | x                                                                                                                                   |                  | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                | x                 | x                 | Розрахунково-графічна робота |

## 3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

| Тема.<br>Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Розподіл в межах загального бюджету часу |                |         |                   | Рекомендована література <sup>2</sup> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------|---------|-------------------|---------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Аудиторна робота                         |                |         | Самостійна робота |                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Лк                                       | П.з / семін. з | Лаб. з. |                   |                                       |
| Тема 1. Загальні характеристики та основи компонування балкових кліток. Конструювання настилу.<br><br>– Область застосування та класифікація балок.<br>– Групи площадок залежно від призначення. Схеми балкових кліток.<br>– Типи сполучення балок.<br>– Конструювання та розрахунок настилів.<br>– Вибір раціональної схеми балкової клітки.<br>– Розрахунок сталевих настилу. | 2                                        |                | 2       | 4                 | 1, 3-7, 11-15                         |
| Тема 2. Схеми та основи розрахунку балок. Підбір перерізу прокатних балок, вибір раціональної схеми балкової клітки.<br><br>– Загальні принципи проектування прокатних балок.                                                                                                                                                                                                   | 2                                        |                | 2       | 4                 | 1, 3-7, 11-15                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |  |   |   |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|---|---------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Визначення навантажень та зусиль.</i></li> <li>– <i>Добір перерізу.</i></li> <li>– <i>Перевірка міцності основних перерізів.</i></li> <li>– <i>Забезпечення жорсткості та загальної стійкості.</i></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                              |   |  |   |   |               |
| <p>Тема 3. Проектування складених балок, компонування перерізу, зміна перерізу по довжині.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Загальні принципи проектування балок складеного перерізу.</i></li> <li>– <i>Конструювання й розрахунки деталей, стиків і сполучень балок.</i></li> <li>– <i>Методика оптимізації перерізів складених балок.</i></li> <li>– <i>Приклади розрахунку й конструювання.</i></li> <li>– <i>Перевірка місцевої стійкості елементів складених балок.</i></li> </ul> | 2 |  | 4 | 4 | 1, 3-7, 11-15 |
| <p>Тема 4. Поясні з'єднання, опорні частини, вузли сполучення, стики складених балок.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Загальні принципи проектування вузлів балок перекриття.</i></li> <li>– <i>Вузли їх обпирання та з'єднання.</i></li> <li>– <i>Основи розрахунку.</i></li> </ul>                                                                                                                                                                                                   | 2 |  | 4 | 6 | 1, 3-7, 11-15 |
| <p>Тема 5. Загальні принципи проектування центрово-стиснутих колон, компонування перерізу суцільних колон.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Область застосування, класифікація колон.</i></li> <li>– <i>Особливості роботи суцільних та наскрізних колон, зведена гнучкість.</i></li> <li>– <i>Принципи компонування та розрахунку суцільних колон.</i></li> </ul>                                                                                                                      | 2 |  | 2 | 4 | 1, 3-7, 11-15 |
| <p>Тема 6. Особливості конструювання та роботи наскрізних колон. Компонування стержня наскрізних колон.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Робота наскрізних колон.</i></li> <li>– <i>Компонування та розрахунок наскрізних колон.</i></li> <li>– <i>Колони з планками.</i></li> <li>– <i>Колони з розкідною решіткою.</i></li> </ul>                                                                                                                                                     | 2 |  | 4 | 6 | 1, 3-7, 11-15 |
| <p>Тема 7. Конструювання та розрахунок баз і оголовків колон.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Типи баз колон які застосовуються при жорсткому та шарнірному спиранні колон.</i></li> <li>– <i>Компонування та розрахунок бази колон.</i></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                    | 2 |  | 4 | 6 | 1, 3-7, 11-15 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |  |   |   |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|---|---------------|
| – <i>Типи оголовків колон, розрахунок та конструювання.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |  |   |   |               |
| Тема 8. Основні поняття про ферми, положення конструювання ферм та їх вузлів. Ферми з парних кутників.<br>– <i>Призначення і типи ферм.</i><br>– <i>Компонування ферм.</i><br>– <i>Генеральні розміри ферм.</i><br>– <i>Забезпечення стійкості ферм.</i><br>– <i>Типи перерізів елементів ферм.</i><br>– <i>Робота і розрахунок ферм.</i><br>– <i>Розрахункові довжини та граничні гнучкості елементів ферм.</i><br>– <i>Підбір перерізів стержнів.</i><br>– <i>Основні положення конструювання вузлів.</i> | 2 |  | 4 | 6 | 1, 3-7, 11-15 |
| Тема 9. Загальна характеристика виробничих будівель. Конструктивні схеми та елементи одноповерхових каркасів.<br>– <i>Основи проектування каркасу промислового будинку.</i><br>– <i>Область застосування, класифікація каркасів.</i><br>– <i>Схема каркасу, поздовжні і поперечні конструкції, функції і взаємодія елементів.</i>                                                                                                                                                                           | 2 |  | 4 | 6 | 1-6, 8-13, 17 |
| Тема 10. Компонування каркасів та поперечних рам одноповерхових виробничих будівель.<br>– <i>Принципи компонування, оптимізація.</i><br>– <i>Вибір сітки колон.</i><br>– <i>Компонування поперечної конструкції: вибір конструктивної схеми, визначення основних розмірів, врахування вимог експлуатації й уніфікації виробничих будинків.</i>                                                                                                                                                              | 2 |  | 4 | 6 | 1-6, 8-13, 17 |
| Тема 11. Розрахунок рам одноповерхових виробничих будівель.<br>– <i>Практичні способи розрахунку поперечних рам каркасу.</i><br>– <i>Складання розрахункових схем та заповнення документів вихідних даних для виконання розрахунків з допомогою ПЕОМ.</i><br>– <i>Послідовність виконання розрахунків рам на ПЕОМ за програмою LIRA та ін., контроль та оцінювання одержаних результатів.</i><br>– <i>Визначення розрахункових зусиль в основних перерізах рами, врахування мо-</i>                         | 2 |  | 4 | 6 | 1-6, 8-13, 17 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |  |    |    |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|----|----|---------------|
| <i>жливих комбінацій навантажень та зусиль.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |  |    |    |               |
| Тема 12. Розрахункові довжини колон. Суцільні позацентрово-стиснуті колони.<br>– <i>Розрахункові довжини колон.</i><br>– <i>Розрахунок на міцність та стійкість.</i><br>– <i>Перевірка місцевої стійкості.</i><br>– <i>Підбір перерізу суцільних колон.</i>                                                                                                           | 2  |  | 2  | 4  | 1-6, 8-13, 17 |
| Тема 13. Наскрізнi позацентрово-стиснуті колони. Вузли колон.<br>– <i>Вибір розрахункових комбінацій зусиль.</i><br>– <i>Добір перерізу; перевірка міцності.</i><br>– <i>Загальна та місцева стійкості наскрізної колони.</i><br>– <i>Стійкості віток, решітки й стержня колони.</i><br>– <i>Визначення розрахункових довжин.</i><br>– <i>Бази та оголовки колон.</i> | 2  |  | 2  | 4  | 1-6, 8-13, 17 |
| Тема 14. Розрахунок елементів покриття.<br>– <i>Розрахунок профільного настилу. Розрахунок прогонів, кроквяних ферм.</i><br>– <i>Особливості розрахунку кроквяних ферм у складі рамного каркаса.</i><br>– <i>Опорні вузли ферм Розрахунок в'язей.</i>                                                                                                                 | 2  |  | 2  | 4  | 1-6, 8-13, 17 |
| Тема 15. Підкранові конструкції промислових будівель.<br>– <i>Загальні відомості.</i><br>– <i>Особливості роботи і розрахунку підкранових балок.</i><br>– <i>Компонування перерізу підкранової балки.</i><br>– <i>Вузли і деталі підкранової конструкції.</i>                                                                                                         | 2  |  | 2  | 4  | 1-6, 8-13, 17 |
| Всього                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 30 |  | 46 | 74 |               |

#### 4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

| ДРН    | Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u> )             | Кількість годин | Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u> )                                                                                  | Кількість годин |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| ДРН 1. | Пояснення, лекція, робота з книгою, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій, практична робота. | 24              | Використання технічних засобів навчання, самооцінка знань, використання опорних конспектів лекцій, основної та допоміжної літератури. Виконання індивідуального завдання. | 24              |
| ДРН 2. | Пояснення, лекція, робота з книгою, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій, практична робота. | 24              | Використання технічних засобів навчання, самооцінка знань, використання опорних конспектів лекцій, основної та допоміжної лі-                                             | 24              |

|        |                                                                                                                      |    |                                                                                                                                                                           |    |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|        |                                                                                                                      |    | тератури. Виконання індивідуального завдання.                                                                                                                             |    |
| ДРН 3. | Пояснення, лекція, робота з книгою, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій, практична робота. | 18 | Використання технічних засобів навчання, самооцінка знань, використання опорних конспектів лекцій, основної та допоміжної літератури. Виконання індивідуального завдання. | 18 |
| ДРН 4. | Пояснення, лекція, робота з книгою, демонстрація матеріалу за допомогою мультимедійних технологій, практична робота. | 24 | Використання технічних засобів навчання, самооцінка знань, використання опорних конспектів лекцій, основної та допоміжної літератури. Виконання індивідуального завдання. | 24 |

## 5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

### 5.1. Сумативне оцінювання

#### 5.1.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

| №  | Методи сумативного оцінювання    | Бали / Вага у загальній оцінці | Дата складання   |
|----|----------------------------------|--------------------------------|------------------|
| 1. | Контрольна робота №1             | 10 балів/ 10%                  | 2 тиждень        |
| 2. | Тестове підсумкове опитування №1 | 5 балів/ 5%                    | 4 тиждень        |
| 3. | Контрольна робота №2             | 10 балів/ 10%                  | 5 тиждень        |
| 4. | Тестове підсумкове опитування №2 | 5 балів/ 5%                    | 7 тиждень        |
| 5. | Контрольна робота №3             | 10 балів/ 10%                  | 9 тиждень        |
| 6. | Тестове підсумкове опитування №3 | 10 балів/ 10%                  | 11 тиждень       |
| 7. | Контрольна робота №4             | 10 балів/ 10%                  | 13 тиждень       |
| 8. | Тестове підсумкове опитування №4 | 10 балів/ 10%                  | 15 тиждень       |
| 9. | Іспит                            | 30 балів/ 30%                  | По завершенні ОК |

#### 5.1.2. Критерії оцінювання

| Компонент <sup>3</sup>               | Незадовільно                                         | Задовільно                                                                                          | Добре                                             | Відмінно <sup>4</sup>                                                                                         |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Контрольна робота №1, №2             | <2 балів<br><i>Вимоги щодо завдання не виконано.</i> | 2-6 бала<br><i>Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкрити.</i> | 6-9 бала<br><i>Виконано усі вимоги завдання.</i>  | 10 балі<br><i>Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано вдумливість, запропоновано власне вирішення.</i> |
| Тестове підсумкове опитування №1, №2 | <1 балів<br><i>Вимоги щодо завдання не виконано.</i> | 1-3 бала<br><i>Більшість вимог виконано, але окремі складові</i>                                    | 36-4 бала<br><i>Виконано усі вимоги завдання.</i> | 5 балі<br><i>Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано</i>                                               |

|                                      |                                                      |                                                                                                      |                                                    |                                                                                                                |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      |                                                      | <i>відсутні або недостатньо розкрити.</i>                                                            |                                                    | <i>вдумливість, запропоновано власне вирішення.</i>                                                            |
| Тестове підсумкове опитування №3, №4 | <2 балів<br><i>Вимоги щодо завдання не виконано.</i> | 2-6 бала<br><i>Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкрити.</i>  | 6-9 бала<br><i>Виконано усі вимоги завдання.</i>   | 10 балів<br><i>Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано вдумливість, запропоновано власне вирішення.</i> |
| Іспит                                | <9 балів<br><i>Вимоги щодо завдання не виконано.</i> | 9-20 бала<br><i>Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкрити.</i> | 20-29 бала<br><i>Виконано усі вимоги завдання.</i> | 30 балів<br><i>Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано вдумливість, запропоновано власне вирішення.</i> |

## 5.2. Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

| №  | Елементи формативного оцінювання              | Дата       |
|----|-----------------------------------------------|------------|
| 1. | Письмове опитування після вивчення теми 1-4   | 8 тиждень  |
| 2. | Письмове опитування після вивчення теми 5-8   | 15 тиждень |
| 3. | Письмове опитування після вивчення теми 9-11  | 8 тиждень  |
| 4. | Письмове опитування після вивчення теми 12-15 | 15 тиждень |

## 6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

### 6.1. Основні джерела

#### 6.1.1. Підручники посібник

1. Нілов О.О. Металеві конструкції. Загальний курс: Видавництво «Сталь», 2010. - 869с.
2. Нілов О.О., Лавриненко Л.І. Металеві конструкції. Одноповерхові виробничі будівлі. Основи розрахунку. Позацентрово-стиснуті колони: Навчальний посібник. – К.: КНУБА. 2004. – 210 с.
3. Клименко Ф.Є., Барабаш В.М., Стороженко Л.І. Металеві конструкції Львів: Світ, 2002 р. - 312с.
4. Стороженко Л.І., Пашинський В.А., Пічугін С.Ф., Трусов Г.М. Металеві конструкції: Навч. посібник. – К.: УМК ВО, 1992. – 183 с.

#### 6.1.2. Методичне забезпечення

5. Металеві конструкції; Частина І. 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, 56ст., табл.8, рис.11, бібл.8.
6. Методичні вказівки до виконання РГР №2 на тему «Розрахунок та конструювання металевих каркасів одноповерхової виробничої будівлі» для студентів 4 курсу спеціальності 6.092.101 7.092101 8.0922.101 «Промислове та цивільне будівництво». Денної та заочної форми навчання. / Суми, 2016 рік.
7. Курс лекцій за розділом «Колони та підкранові конструкції каркасу» для студентів 4 курсу денної та 5 курсу заочної форми навчання напряму підготовки 6.060101 «Будівництво» . / Суми, 2016 рік.
8. Курс лекцій за розділом «Одноповерхові виробничі будівлі» для студентів 4 курсу денної та 5 курсу заочної форми навчання напряму підготовки 6.060101 «Будівництво» . / Суми, 2016 рік.

#### 6.1.3. Інші джерела

9. ДБН В.1.2-2:2006 «Навантаження та впливи».
10. ДБН В.2.6-163:2010 «Сталеві конструкції».
11. ДБН В.2.6-198-2014 «Сталеві конструкції».

## **6.2. Додаткові джерела**

12. Рускевич Н.Л. «Справочник по инженерно-строительному черчению». – К.: Будівельник, 1987.
13. Мандриков А.П. Примеры расчета металлических конструкций. Учебное пособие: Стройиздат, 1991. – 431с.
14. Ведеников Г.С. Металлические конструкции. Общий курс: Стройиздат, 1998. – 760с.

## **6.3. Програмне забезпечення**

15. Городецкий А.С., Стрелец–Стрелецкий Е.Б, Журавлев А.В., Водопьянов Р.Ю. «Лира–САПР» книга I. Основы.» – Издательство LIRALAND, 2019.– 154с.