

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Затверджую

Т. в. о. директора коледжу

 **Тетяна ГУБАНОВА**

02 вересня 2024р.



ЗВАРНІ КОНСТРУКЦІЇ

(назва навчальної дисципліни)

ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

підготовки фахового молодшого бакалавра

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

Галузь знань 13

Механічна інженерія

Спеціальності 131

Прикладна механіка

Освітньо - професійна програма

Технічне обслуговування і ремонт підприємств

гірничо-збагачувального комплексу

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Відокремлений структурний підрозділ
«Гірничо – електромеханічний фаховий коледж Криворізького національного
університету»

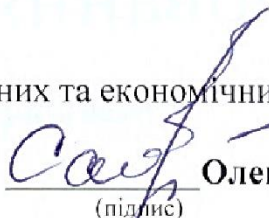
(повне найменування вищого навчального закладу)

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ : Юлія БУДИЛО, викладач вищої категорії, інженер -
електромеханік з технології та устаткування зварювального виробництва

Розглянута та схвалена на засіданні і циклової комісії зварювальних та
економічних дисциплін

30.08.2024р. протокол № 1

Голова циклової комісії зварювальних та економічних дисциплін


Олена ДАРИЄНКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

Обговорено та рекомендовано до затвердження, методичною радою коледжу

02.09.2024р.

Методист коледжу


Наталія КОБИЛЯНСЬКА
(підпис) (ім'я та прізвище)

ВСТУП

Програма обов'язкової освітньої компоненти з дисципліни «Зварні конструкції» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Технічне обслуговування і ремонт підприємств гірничо-збагачувального комплексу» за якою здійснюється підготовка фахових молодших бакалаврів зі спеціальності 131 Прикладна механіка на основі диплому кваліфікованого робітника.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є вивчення здобувачами освіти понять та методів розрахунків зварних конструкцій.

Міждисциплінарні зв'язки: вивчення дисципліни ґрунтується на знаннях, які отримали здобувачі освіти при вивченні навчальних дисциплін: Інформатика та обчислювальна техніка; Матеріалознавство та термічна обробка матеріалів і зварних з'єднань; Інженерна графіка; Технічна механіка.

Навчальна дисципліна забезпечує навчальні дисципліни зварювального циклу.

Програма навчальної дисципліни складається з таких блоків змістових модулів:

- 1 Основи розрахунку зварних конструкцій
- 2 Зварні з'єднання
- 3 Типові зварні конструкції

1 Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Зварні конструкції» є формування знань та творчих здібностей, пов'язаних, з одного боку – із забезпеченням засвоєння здобувачами освіти циклу спеціальних дисциплін, з іншого – з загальною необхідністю і потребою спеціалістів використання одержаних знань у практичній діяльності.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Зварні конструкції» - засвоєння теоретичного матеріалу з впровадженням в практичну складову вирішення виробничих завдань шляхом впровадження практичних і лабораторних робіт з подальшим виконанням курсового і дипломного проектування.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі освіти повинні:

знати :

- основні положення розрахунку зварних з'єднань;
- механічні властивості та технологічну міцність зварних з'єднань;
- причини виникнення пружинь. Міри попередження та зниження;
- навантаження та їх класифікація. Категорії навантажень;
- основні вимоги раціонального конструювання зварної конструкції в залежності від марки металу та призначення;
- методики розрахунку зварних балок на міцність та стійкість;
- визначення поперечного перерізу балок, оптимальної висоти та елементів перерізів: полочки і стінки;
- характеристику та особливості роботи підкранових балок в залежності від навантаження та режиму роботи мостових кранів;

- призначення та класифікацію колон, вимоги стандартів на колони в залежності від конструкції бази, центральної частини та оголовка, а також від навантаження;
- призначення та класифікація зварних ферм: типи, характеристика та компоновка. Принципи конструювання
- особливості та класифікацію листових конструкцій;
- вимоги та загальну характеристику резервуарів, газгольдерів та інших відповідальних листових конструкцій;
- загальну та вибіркочну класифікацію трубопроводів, їх призначення;
- призначення та класифікацію обладнання та устаткування, котре працює під тиском;
- основні нормативні документи, засоби випробування;
- переваги заміни литих та кованих деталей зварними.

вміти:

- вести розрахунок зварних колон на міцність та стійкість;
- вести розрахунок зварних з'єднань на міцність та витривалість;
- вести розрахунок зварних конструкцій на міцність, витривалість, стійкість та жорсткість;
- вибрати раціональний вид зварного з'єднання та шва при проектуванні зварної конструкції;
- вести перевірочні розрахунки швів в залежності від дії осьових зусиль та згинального моменту (розтягнення, стиснення, згин та зріз) ;
- за стандартом на балку вибрати номер профілю балки та оптимальну висоту через розрахунок площини поперечного перерізу балки;
- за ГОСТом на балки вибирати номер профілю балки та оптимальну висоту;
- вести розрахунок зварних ферм на міцність та стійкість;
- визначати зусилля в стержнях ферм графічним способом - побудувати діаграму Максвелла-Кремони;
- підібрати з стандарту номер профільного основного матеріалу, для чого розрахувати площину перерізу стрижнів ферми;
- розрахувати зварні шви для визначення розрахункових їх довжин;
- вести розрахунок зварних з'єднань на міцність та надійність;
- обґрунтовувати вибір основного матеріалу для трубопроводу в залежності від призначення;
- вести розрахунок зварювальних швів трубопроводів;
- вимоги Держ.Тех.нагляду до обладнання та устаткування, котре працює під тиском;
- користуватися засобами випробувань;
- використовувати процеси зварювання при виготовленні зварних деталей та збірних одиниць машин.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 240 години 8 кредитів ЄКТС.

2 Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Блок змістових модулів 1 *Основи розрахунку зварних конструкцій*

Змістовий модуль 1 *Робота зварних з'єднань при різних навантаженнях і діяннях*

Вступ

Політика академічної доброчесності.

Механічні властивості та міцність зварних з'єднань. Технічна міцність зварних з'єднань. Визначення зварюваності. Конструктивна міцність зварних з'єднань. Зварювальні напруження та деформації. Ступінь надійності зварних конструкцій.

Змістовий модуль 2 *Основні положення розрахунку зварних конструкцій та зварних з'єднань*

Навантаження, їх класифікація. Категорії навантажень. Основи розрахунку зварних конструкцій за методом граничних станів та основи розрахунку зварних конструкцій по допускним пруженням.

Опір стомленням, поняття про границю витривалості, стійкості та жорсткості.

Концентрація пружинь, причини виникнення, зниження та попередження.

Блок змістових модулів 2 *Зварні з'єднання*

Змістовий модуль 3 *Розрахунок і конструювання зварних з'єднань*

Основи конструювання раціонального зварювання в залежності від призначення конструкції та марки основного металу.

Конструювання та перевірочні розрахунки стикового та кутового шва при дії осьових зусиль пружинь та згинального моменту у шві.

Блок змістових модулів 3 *Типові зварні конструкції*

Змістовий модуль 4 *Балки та балочні конструкції*

Загальна характеристика балок та балочних конструкцій. Принцип розрахунку зварних балок на міцність та жорсткість.

Принцип розрахунків зварних балок з метою визначення поперечного перерізу балок та оптимальної висоти перерізу.

Підкранові балки. Характеристика балок. Залежність від величини навантаження та режиму роботи мостових кранів. Особливості розрахунків. Розрахунок та порядок підбору перерізу підкранової балки.

Суцільні та наскрізні підкранові балки. Кріплення кранових рейок до кранових балок.

Стійкість елементів перерізу балки: стиснені полицки і стінки.

Змістовий модуль 5 *Зварні колони*

Призначення та класифікація колон. Область використання. Розрахункові навантаження. Вимоги.

Колони складно - ступінчасті та гранчасті. Типи перерізу зварювальних колон.

Конструкції базової (опорної) частини, центральної та оголовків колон.

Основні принципи конструювання та розрахунків, зварювальних колон, типи зварних з'єднань.

Змістовий модуль 6 Зварні ферми

Призначення та класифікація. Типи, характеристика та компоновка зварних ферм: кроквяних, мостових, естакад та галерей.

Визначення розрахункових навантажень: постійних, одночасних, специфічних.

Основні принципи конструювання зварних ферм. Розрахунків на міцність та стійкість, визначення зусиль. Підбір перерізів стержнів ферм.

Розрахунок зварних швів ферм та визначення розрахункових довжин їх. Конструювання монтажних стиків та опорних вузлів ферм.

Змістовий модуль 7 Листові конструкції та трубопроводи

Загальна характеристика, особливості та класифікація листових конструкцій. Листові конструкції промислових споруд; зварні резервуари, газгольдери, бункери та силоси; тонколистові конструкції приміщень, ємкості та баки.

Основні принципи конструювання та розрахунки зварних з'єднань.

Листові конструкції доменних цехів.

Класифікація та область використання трубопроводів: магістральних, промислових, технологічних.

Проектування трубопроводів, конструювання, деталіровка. Вибір матеріалів.

Класифікація судин, котрі працюють під тиском: резервуари, нафтохімапаратура, реактори та інші.

Основні нормативні документи, регламентуючі питання проектування, виготовлення та монтаж судин, котрі працюють під тиском.

Засоби випробування порівняно з вимогами.

Використання процесів зварювання при виготовленні машинобудівельних конструкцій.

Заміна литих та кованих деталей зварними, переваги

Особливості проектування та виготовлення зварних деталей та збірних одиниць машин.

Лабораторне заняття № 1 Зварювальні напруження та деформації

Лабораторне заняття №2 Визначення значення допускних пружинь основного металу та металу шва

Лабораторне заняття №3 Опір стомлення, поняття про границю витривалості, стійкості та жорсткості

Лабораторне заняття №4 Визначення розрахункових навантажень: постійних, одночасних, специфічних

Лабораторне заняття №5 Основні принципи конструювання зварних резервуарів, газгольдерів та розрахунків зварювальних з'єднань

Практичне заняття № 1 Конструювання та перевірочні розрахунки стикового шва при дії осьових зусиль пружинь у шві

Практичне заняття № 2 Конструювання та перевірочні розрахунки стикового шва при дії згинального моменту (згин)

Практичне заняття № 3 Конструювання та перевірочні розрахунки кутового шва при дії осьових зусиль пружинь у шві

Практичне заняття № 4 Конструювання та перевірочні розрахунки кутового шва при дії згинального моменту (згин)

Практичне заняття № 5 Принципи розрахунку зварювальних балок на міцність та жорсткість

Практичне заняття № 6 Принципи розрахунку зварювальних колон на міцність та стійкість

3 Засоби діагностики успішності навчання - технічні диктанти за модулями, курсовий проект (IVс).

4 Форма підсумкового контролю успішності навчання – іспит.

5 Рекомендована література

Основна:

1. І.М.Чертов, "Зварні конструкції", Підручник – К: Арістей, 2006р., стор.376.
2. Ф.Е.Кліменко, В.М.Барабаш, Л.І.Стороженко "Металеві конструкції", Львів, вид. "Світ", 2002р., стор.312.

Додаткова:

1. Р.М.Ковтун "Складання металоконструкцій", Підручник, К.: Вища освіта, 2006р., стор.560.
2. О.Г.Бичковський, І.В.Піньковський "Довідник зварника", Київ, "Техніка", 2002р., стор.332.

6 Інформаційні ресурси

- 1 <https://mestro.com.ua/uk/zvarni-metalokonstrukczi/>
- 2 <https://multibudkomfort.com.ua/blog/zvaryvannya-metalevyx-karkasiv>
- 3 <https://uk.wikipedia.org/wiki>