

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**Національний авіаційний університет**

Факультет архітектури, будівництва та дизайну

Кафедра комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції аеропортів

УЗГОДЖЕНО

Декан

_____ В. В. Карпов
« ___ » _____ 2021р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

_____ А. Полухін
« ___ » _____ 2021 р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Металеві конструкції»

Освітньо-професійна програма: «Промислове і цивільне будівництво»

Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.3	Л.3	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	6	150,0/5,0	34	–	34	82	–	КП	Екзамен 6с
Заочна	6, 7	150/5,0	10	–	10	130	К.р. – 7с	КП	Екзамен 7с

Індекс: НБ-5-192-1/21-2.1.25
НБ-5-192-13/21-2.1.25

СМЯ НАУ РП 10.01.02-01-2021



Робочу програму навчальної дисципліни «Металеві конструкції» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Промислове і цивільне будівництво», навчальних та робочих навчальних планів № НБ-5-192-1/21, РБ-5-192-1/21, НБ-5-192-1з/21, РБ-5-192-1з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробили:

професор, д.т.н.

Лапенко О.І.

доцент, канд. техн. наук

Костира Н.О.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Промислове і цивільне будівництво», спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» – кафедри комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції аеропортів, протокол № від «_» _____ 2021 р.

Завідувач кафедри

Лапенко О.І.

Гарант освітньо-професійної програми
«Промислове і цивільне будівництво»

Костира Н.О.

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету архітектури, будівництва та дизайну, протокол № від «_» _____ 20__ р.

Голова НМРР

Дубик О.М.

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник



ЗМІСТ

Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	5
2. Програма навчальної дисципліни	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного мо- дуля	6
2.3. Тематичний план	10
2.4. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).....	12
2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену	12
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	12
3.1. Методи навчання	12
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	12
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет	13
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	13



ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Металеві конструкції» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни


Дисципліна має самостійне значення і є однією з головних дисциплін, що формують фахівця в галузі будівництва. На базі знань та вмінь, здобутих студентами при вивченні дисципліни, майбутнім фахівцем в разі роботи в проектних організаціях буде розроблятися частина проектів, яка пов'язана з проектуванням несучих металевих конструкцій. При роботі в експлуатаційних підрозділах знання з дисципліни необхідні для визначення складу металевих конструкцій будівель і споруд.

Метою навчальної дисципліни є: забезпечення майбутнього спеціаліста знаннями в галузі розрахунку та конструювання металевих конструкцій з урахуванням вимог технологічності виробництва конструктивних елементів, їх транспортування, монтажу та технічної експлуатації.

Завданнями навчальної дисципліни є: удосконалення знань студентом у галузі вибору оптимальних конструктивних будівельних матеріалів, призначення раціональних конструктивних систем будівельних об'єктів, що проектуються. Оволодіння методами розрахунку та правилами конструювання несучих елементів та різних типів з'єднань відокремлених елементів в конструкції. Оволодіння правилами конструювання та розрахунку вузлів з'єднання конструкцій в споруді з урахуванням умов виробництва, монтажу та технічної експлуатації будівель та споруд.

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна

В результаті вивчення дисципліни фахівець повинен знати методи розрахунку та правила конструювання несучих конструкцій будинків та споруд з урахуванням особливостей фізико-механічних властивостей сталей та алюмінієвих сплавів, їх хімічний склад; алгоритми розрахунку конструкцій з зварними з'єднаннями; технологічні можливості заводського виробництва сталевих конструкцій, правила транспортування, монтажу та технічної експлуатації будівельних конструкцій. А також проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Металеві конструкції»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.02-01-2021
		стор. 5 з 17	

вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці (ПРН9). Забезпечувати надійну та безпечну експлуатацію будівельних конструкцій будівель, споруд та інженерних мереж (ПРН14).

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна

В результаті вивчення дисципліни фахівець повинен вміти самостійно обирати оптимальні марки сталей і алюмінієвих сплавів для будівельних конструкцій, розрахувати і призначити параметри поперечних перерізів несучих елементів конструкцій, призначити тип з'єднань відокремлених елементів конструкції, запроєктувати вузли з'єднань конструкцій в споруді в залежності від специфічних умов їх експлуатації, провести оцінку техніко-економічної ефективності прийнятого конструктивного рішення; самостійно провести комп'ютерний розрахунок металевих конструкцій, а також всієї споруди в цілому, законструювати несучі елементи будинків і споруд та вузлів їх з'єднань, провести оптимізацію конструктивних рішень у своїх пропозиціях. Загальні компетентності: знання та розуміння предметної області та професійної діяльності (ЗК2), Здатність самостійно оволодівати знаннями, виконуючи пошук, обробку та аналіз інформації з різноманітних усних, письмових та електронних джерел (ЗК6), Здатність розробляти та управляти проектами, забезпечуючи безпечну діяльність працівників і якість виконуваних робіт (ЗК11). Фахові компетентності: здатність проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди та інженерні мережі (відповідно до спеціалізації), з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці (ФК3), Здатність до інжинірингової діяльності у сфері будівництва, складання та використання технічної документації (ФК6).

1.4. Міждисциплінарні зв'язки


Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін як Вступ до будівельної справи, Будівельна механіка, Архітектура будівель і споруд, Будівельне матеріалознавство, та є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме: Метали і зварювання в будівництві, Будівельні конструкції, Організація будівництва та Основи та фундаменти.

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з трьох навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля №1 «Елементи металевих конструкцій та їх з'єднання»,

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Металеві конструкції»	Шифр документа	СМЯНАУ РП 10.01.02-01-2021
		стор. 6 з 17	

– навчального модуля №2 «Металеві конструкції будівель і споруд», кожен з яких є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Окремим третім модулем (освітнім компонентом ОК41) є курсовий проект (КП) який виконується у шостому семестрі. КП є важливою складовою закріплення та поглиблення теоретичних та практичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль № 1 «Елементи металевих конструкцій та їх з'єднання»

Інтегровані вимоги модуля №1:

Знати:

- методи розрахунку та правила конструювання зварних металевих конструкцій;
- особливості технології індустріального виробництва металевих конструкцій;

Вміти:

- самостійно розробляти конструктивні схеми металевих каркасів виробничих будівель і споруд;
- самостійно рахувати основні несучі сталеві конструктивні елементи каркасів.

Тема 1. Вимоги до властивостей металів для будівельних металевих конструкцій.

Структура сталей, хімічний склад і фізико-механічні властивості металів. Визначення зварюваності сталі.

Матеріали металевих конструкцій (сталі, алюмінієві сплави). Розрахункова модель металевих конструкцій, що зводиться до умов її дійсної роботи. Метали як однорідні, ізотропні і суцільні матеріали, що дозволяє досить точно теоретично описати їх роботу в пружній області і поза межами пружності.

Використання металевих конструкцій в будівлях та інженерних спорудах. Структура та якість сталі в залежності від вмісту вуглецю.

Тема 2. Електрична зварка, зварювальні з'єднання у будівництві, їх типи.

Визначення способу з'єднання елементів металевих конструкцій в залежності від конструктивного вирішення об'єкта проектування, умов його роботи під навантаженням, зручністю виконання робіт, а також місцем їх проведення – на заводі або на монтажі.

Стикові і кутові зварні шви.

Тема 3. Технологічні можливості заводського виробництва і зварки елементів металевих конструкцій.



Способи зварювання сталевих конструкцій. Зварювання спільним плавленням стиків. Зварювання спільною пластичною деформацією елементів, що з'єднуються.

Електродугове, електрошлакове та газове зварювання плавленням.

Тема 4. Заводські та монтажні зварні шви і стики. Розрахунок зварних з'єднань.

З'єднання з стиковими швами (стикові та торцеві з'єднання) та з кутовими – внапусток, кутові, таврові. З'єднання з накладками, які використовують для елементів, що розміщують в одній площині.

Стикові шви з одного та з двох боків. Обробка крайок при зварюванні, формування перерізу шва.

Лобові, флангові та похилі кутові шви. Розрахунок зварних з'єднань.

Тема 5. Види металевих балок та їх проектування з урахуванням оптимізації.

Види металевих балок з листової та прокатної сталі. Підбір перерізу балок із сталі з границею текучості до 530 МПа при статичному навантаженні з урахуванням розвитку пластичних деформацій.

Зменшення витрат металу на балки. Граничне значення розрахункового опору металу.

Нерозрізні балки настилу, що розраховують з урахуванням розвитку пластичних деформацій.

Тема 6. Складання варіантних схем робочої площадки.

Техніко-економічні показники. Порівняння варіантів.

Варіанти балкової клітки зі сталевим настилом (нормального і ускладненого типів) та із залізобетонним настилом.

Розміщенні балок настилу і допоміжних балок. Визначення оптимального кроку допоміжних балок. Порівнянні варіантів з урахуванням показників:

- витрати матеріалів;
- вартість змонтованих конструкцій;
- трудомісткість виготовлення і монтажу елементів.

Тема 7. Види настилів робочих площадок та їх розрахунки.

Сталеві настили робочих площадок. Розрахункові схеми відповідно до характеру роботи настилу залежно від його жорсткості, способу з'єднання з балками, співвідношення розмірів в плані, інших особливостей.

Тема 8. Розрахунок прокатних балок розрізних та нерозрізних.

Визначення навантажень та вибір сталі. Визначення граничного значення відносного прогину. Визначення оптимального (максимального) розрахункового опору сталі і вибір класу міцності сталі.

Визначення приблизної лінійної густини балок. Визначення експлуатаційного і граничного розрахункового навантаження на балку з урахуванням навантаження від власної маси балок. Визначення згинального моменту.

Підбір перерізу балки з урахуванням розвитку обмежених пластичних деформацій і перевірка прогину.



Тема 9. Розрахунок головної балки з застосуванням оптимальних рішень. Визначення розмірів перерізу, зміни перерізу за довжиною балки.

Вибір сталі в залежності від максимального розрахункового опору. Оптимізація перерізу головної балки за витратами матеріалу.

Призначення розмірів перерізу балки, перевірка міцності і жорсткості балки.

Зміна перерізу шляхом зменшення ширини полицок балки при рівномірно розподіленому навантаженні. Розрахунок зменшення перерізу без урахування пластичних деформацій.

Тема 10. Розрахунок опорної частини балки, поясних швів, місцевої стійкості стінки. Розрахунок монтажних стиків.

Конструювання опорної частини балки - розташування та конструкція опорного ребра. Варіанти конструкції опорної частини балки: з торцевим опорним ребром або з віддаленим від торця опорним ребром.

Розрахунок з'єднання полицки балки зі стінкою односторонніми або двосторонніми полицковими швами.

Розрахунок монтажного стику головної балки на високоміцних болтах.

Модуль №2 «Металеві конструкції будівель і споруд».

Інтегровані вимоги модуля №2:

Знати:

- методи розрахунку та правила конструювання металевих конструкцій індустріального виробництва;
- особливості технологій виробництва металевих конструкцій;

Вміти:

- самостійно розробляти конструктивні схеми каркасів виробничих будівель з металевих конструкцій;
- самостійно розрахувати основні несучі металеві конструктивні елементи каркасних будівель.

Тема 1. Проектування колон. Визначення навантаження. Розрахункова схема.

Центрально-стиснуті колони робочих площадок одноповерхових промислових будівель. Суцільний та наскрізний перерізи металевих колон. Розрахункова схема колони в залежності від способу закріплення її у фундаменті.

Тема 2. Підбір перерізу наскрізних і суцільних колон.

Суцільні та наскрізні колони. Вибір типу перерізу колони, враховуючи величину навантаження, зручність примикання підтримуваних, умови експлуатації, можливості виготовлення і наявність сортаменту. Розрахунок з'єднувальних планок наскрізних колон.

Тема 3. Види баз колон. Розрахунок оголовка колони.



Конструкція бази колони та способи сполучення її з фундаментом. Шарнірне та жорстке сполучення бази з фундаментом.

Конструктивні рішення баз: бази з траверсою, з торцем що фрезерується і з шарнірним пристроєм у вигляді центруючої плити.

Сполучення балок з колонами - шарнірне і жорстке. Варіанти шарнірного сполучення при передачі тільки вертикального навантаження. Жорстке сполучення балок з колонами.

Розрахунок ребра оголовка та його кріплення до опорної плити і гілок колони. Розрахунок зварних швів, що прикріплюють ребро оголовка до плити.

Тема 4. Розрахунок бази колони. Проектування зв'язків між колонами.

Вибір типу бази колони. Розрахунок розмірів опорної плити в плані та її товщини. Розрахунок зусилля стрижня колони, що передається на траверсу через зварні шви, визначення їх довжини і висоти траверси.

Схеми зв'язків, типи перерізів елементів зв'язків, підбір перерізу за граничною гнучкістю.

Тема 5. Технологічний процес виготовлення зварених конструкцій.

Складання відправного елемента, відповідно до креслень КМД. Складання в спеціальних кондукторах. Попереднє закріплення деталей конструкції за допомогою напівавтоматичного або автоматичного зварювання.

Правлення та остаточне складання з встановленням допоміжних деталей (ребра, опорні частини), які передбачені кресленнями КМД.

Тема 6. Металоконструкції каркасів багатоповерхових будівель, їх типи і складання схем каркасів.

Каркас багатоповерхової будівлі. Навантаження на каркас - вертикальні (власна вага будівлі, сніг, корисні навантаження приміщень) і горизонтальні (вітрові і сейсмічні), а також температурний вплив. Основні конструктивні елементи каркаса - колони, балки і зв'язки.

Рамні, зв'язкові, рамно-зв'язкові та стовбурні (з підвішеними перекриттями або консольними поверхами) каркасні схеми.

Тема 7. Листові конструкції, їх типи. Визначення товщини стінки вертикального циліндричного резервуара.

Види листових конструкцій: резервуари для зберігання нафтопродуктів, води і іншої рідини; газгольдери для зберігання і розподілу газів; бункери і силоси для зберігання і перевантаження сипких матеріалів; трубопроводи великих діаметрів для транспортування рідини, газів і подрібнених або розріджених твердих речовин.

Листові конструкції у вигляді тонкостінних суцільних оболонок. Двовісний напружений стан листових конструкцій. Поєднання у листових конструкціях несучих та огорожувальних функцій при великій протяжності зварних з'єднань.

Розрахунок листових конструкцій на міцність, стійкість і витривалість.



Модуль №3 (освітній компонент ОК41) «Курсовий проект»

Курсовий проект (КП) виконується у шостому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій. Його мета: закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння всього навчального матеріалу дисципліни в області проектувань виробничих будинків та споруд.

Виконання КП є важливим етапом у підготовці до виконання дипломного проекту майбутнього фахівця будівельника. Студент отримує навички проектної роботи, ознайомлюється з нормативними документами, довідниками та каталогами типових будівельних конструкцій.

Курсовий проект передбачає проектування елементів робочої площадки виробничої будівлі з використанням сталевих конструкцій. Кожний студент виконує роботу за індивідуальними вихідними даними. В процесі виконання роботи студент розробляє схему робочої площадки виробничої будівлі, розраховує і конструює відокремлені конструкції: колону, головну та другорядну балку, лист настилу та базу колони.

Для успішного виконання курсової роботи студент повинен

знати: особливості роботи конструктивних елементів різних типів каркасів виробничих будівель у залежності від технологічних процесів, що виконуються в них, методи розрахунків конструкцій та правила їх конструювання, вимоги нормативних документів,

вміти: самостійно розробляти конструктивні схеми металевих каркасів виробничих будівель та споруд, у взаємодії з навколишнім середовищем, провести збір навантажень на конструкції, скласти моделі досліджень систем на ПЕОМ, провести розрахунки конструкцій за допомогою LIRA та оформити робочі креслення металевих конструкцій за допомогою AutoCAD.

До захисту курсової роботи студент додає розрахунково-пояснювальну записку (об'єм якої складає 40-50 сторінок) та креслення (2 листа формату А-2).


Час, потрібний для виконання КП– до 45 годин самостійної роботи.

2.3. Тематичний план

№ п/п	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Лаб. заняття	СРС	Усього	Лекції	Лаб. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль №1 «Елементи металевих конструкцій та їх з'єднання»									
1.1	Вимоги до властивостей металів для будівельних металевих конструкцій.	6 семестр				6 семестр			
		6	2	2	2	10	2	-	8
1.2	Електрична зварка, зварювальні з'єднання у будівництві, їх типи.	6	2	2	2	-	-	-	-



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.3	Технологічні можливості заводського виробництва і зварки елементів металевих конструкцій.	6	2	2	2	-	-	-	-
1.4	Заводські та монтажні зварні шви і стики. Розрахунок зварних з'єднань.	6	2	2	2	10	2	-	8
1.5	Види металевих балок та їх проектування з урахуванням оптимізації.	6	2	2	2	-	-	-	-
1.6	Складання варіантних схем робочої площадки.	6	2	2	2	10	2	-	8
1.7	Види настилів робочих площадок та їх розрахунки.	6	2	2	2	7 семестр			
1.8	Розрахунок прокатних балок розрізних та нерозрізних	6	2	2	2	8	-	2	6
1.9	Розрахунок головної балки з застосуванням оптимальних рішень. Визначення розмірів перерізу, зміни перерізу за довжиною балки.	6	2	2	2	12	2	2	8
1.10	Розрахунок опорної частини балки, поясних швів, місцевої стійкості стінки. Розрахунок монтажних стиків.	4	2	1	1	12	2	2	8
1.11	Модульна контрольна робота №1	2	-	1	1	-	-	-	-
Усього за модулем №1		60	20	20	20	62	10	6	46
Модуль №2 «Металеві конструкції будівель і споруд»									
2.1	Проектування колон. Визначення навантаження. Розрахункова схема.	6	2	2	2	3	-	-	3
2.2	Підбір перерізу наскрізних і суцільних колон	6	2	2	2	10	-	2	8
2.3	Види баз колон. Розрахунок оголовка колони	6	2	2	2	2	-	-	2
2.4	Розрахунок бази колони. Проектування зв'язків між колонами.	6	2	2	2	14	-	2	12
2.5	Технологічний процес виготовлення зварених конструкцій.	6	2	2	2	2	-	-	2
2.6	Металоконструкції каркасів багатопверхових будівель, їх типи і складання схем каркасів.	6	2	2	2	2	-	-	2
2.7	Листові конструкції, їх типи. Визначення товщини стінки вертикального циліндричного резервуара.	6	2	1	3	2	-	-	2
2.20	Модульна контрольна робота №2	3	-	1	2	-	-	-	-
2.21	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8
Усього за модулем №2		45	14	14	17	43	-	4	39

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Металеві конструкції»	Шифр документа	СМЯНАУ РП 10.01.02-01-2021
		стор. 12 з 17	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Модуль №3 «Курсовий проект»									
3.1	Проектування робочої площадки виробничої будівлі	45	-	-	45	45	-	-	45
Усього за модулем №3		45	-	-	45	45	-	-	45
Усього за навчальною дисципліною		150	34	34	82	150	10	10	130

2.4. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН)

Контрольне (домашнє) завдання з дисципліни виконується у сьомому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студента при вивченні дисципліни. Завдання для виконання практичної частини контрольного (домашнього) завдання здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання домашнього завдання складає 8 годин самостійної роботи.

2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену, розроблені відповідно до робочої програми, затверджується на засіданні кафедри та доноситься до відома студентів.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

При вивчення навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:


- пояснювально-ілюстративний метод;
- метод проблемного викладу;
- репродуктивний метод.

Реалізація цих методів здійснюється при проведенні лекцій, демонстрацій, самостійній роботі, роботі з навчальною літературою, вирішенні задач з будівельного проектування.

3.2. Рекомендована література

Базова література

- 3.2.1. Клименко Ф.Є., Барабаш В.М., Стороженко Л.І. Металеві конструкції. – Львів: Світ, 2002. – 313с.
- 3.2.2. Металлические конструкции / Ю.И. Кудишин, Е.И. Беленя, В.С. Игнатъева и др. - М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 688с.
- 3.2.3. ДБН В.2.6-198-2014. Сталеві конструкції Норми проектування. – К.: Мінбуд України, 2006. – 60 с.
- 3.2.4. Пермяков В.О., Нілов О.О., Шимановський О.В. Металеві конструкції: Підручник / Під загальною редакцією В.О. Пермякова. – К.: Видавництво «Сталь», 2008. – 812с.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Металеві конструкції»	Шифр документа	СМЯНАУ РП 10.01.02-01-2021
		стор. 13 з 17	

Допоміжна література

- 3.2.5. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. Норми проектування : ДБН В.1.2-14-2018. – К.: Мінбуд України, 2019.
- 3.2.6. ДСТУ Б В.1.2.-3:2006. Прогини та переміщення. Вимоги проектування. –К.: Мінбуд України, 2006. –11с.
- 3.2.7. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. –К.: Мінбуд України, 2006. –60 с.
- 3.2.8. Пешковский О.И., Якубовский В.Б. Сборка металлических конструкций. – М.: Высш.шк., 1989. –239с.
- 3.2.9. Рыморов Е.В. Новые сварочные приспособления.- Л.: Стройиздат, 1988.- 125с.
- 3.2.10. Технология электрической сварки металлов и сплавов плавлением. Под ред. акад. Б.Е. Патона –М.: “Машиностроение”, 1980. –767с.
- 3.2.11. Харт Ф., Хенн В. Зонтаг Х. Атлас стальных конструкций. Многоэтажные здания. Пер. с нем. –М.: Стройиздат, 1977.-351с.
- 3.2.12. Горбатов В.С., Першаков В.М., Ткаченко С.І. Метали і зварка в будівництві: Навчальний посібник (англійською мовою). –К.:НАУ, 2005. – 184с.

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет


- 3.3.1. <http://iap.nau.edu.ua/index.php/kafedry/komp-yuternikh-tehnologij-budivnitstva>
- 3.3.2. <http://www.lib.nau.edu.ua>
- 3.3.3. <http://er.nau.edu.ua/handle/NAU/24905>

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл.4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мак кількість балів		Вид навчальної роботи	Мак кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
№ семестру					
Модуль № 1 «Назва модуля»			Модуль № 2 «Назва модуля»		
Виконання завдань лабораторних робіт	20		Виконання завдань лабораторних робіт	14	
Розрахунок зварних з'єднань	20		Розрахунок болтових з'єднань	6	

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Металеві конструкції»	Шифр документа	СМЯНАУ РП 10.01.02-01-2021
		стор. 14 з 17	

			Виконання контрольної (домашньої) роботи		
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	24	–	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	18	–.
Виконання модульної контрольної роботи №1	10		Виконання модульної контрольної роботи №2	10	–
Усього за модулем №1	50	–	Усього за модулем №2	30	-
Усього за модулями №1, №2				80	60
Семестровий екзамен				20	40
Усього за дисципліною				100	
Модуль №3					
Вид навчальної роботи	Мах кількість балів				
	Денна та заочна форма навчання				
Виконання курсового проекту	60				
Захист курсового проекту	40				
Виконання та захист курсового проекту	100				

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (Додаток 3).

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту курсового проекту/роботи в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до відомості модульного контролю, а також до навчальної картки, залікової книжки та Додатку до диплома, наприклад, так: 92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е тощо.

4.5. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок, у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 4).

4.6. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: 92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е тощо.

4.7. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.



(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				