

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**Національний авіаційний університет****Факультет архітектури, будівництва та дизайну****Кафедра комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції аеробудівництва**

УЗГОДЖЕНО

Декан

В. В. Каріон

« 31 » 09 2021р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчання

А. Полухин

« 09 » 09 2021р.



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	ІПРЗ	ЛЗ	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-5-192-1з/21-2.1.25



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.....	6
2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	6
2.1. Зміст навчальної дисципліни	6
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	6
2.3. Тематичний план	11
2.4. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).....	12
2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену.....	12
3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ.....	13
3.1. Методи навчання	13
3.2. Рекомендована література	13
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет	14
4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ.....	14

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Металеві конструкції»	Шифр документа	СМЯНАУ РП 10.01.02-01-2021
		стор. 4 з 17	

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 набуває:

ПРН2 – Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва. ПРН5 – Використовувати та розробляти технічну документацію на усіх стадіях життєвого циклу будівельної продукції. ПРН7 – Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел. ПРН8 – Раціонально застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення. ПРН9 – 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 вимог нормативної документації, часових та інших

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

обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці. ПРН12 – Мати поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв’язання складних спеціалізованих задач в галузі будівництва та цивільної інженерії. ПРН14 – Забезпечувати надійну та безпечну експлуатацію будівельних конструкцій будівель, споруд та інженерних мереж. ПРН17 – Оволодіння робочими навичками ефективно працювати самотійно (курсове та дипломне проектування) або в групі (лабораторні роботи, включаючи навички лідерства при їх виконанні), вміння отримати бажаний результат в умовах обмеженого часу з акцентом на професійну сумлінність і виключення можливості плагіату.


1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна

В результаті вивчення дисципліни фахівець повинен вміти самотійно 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, запроектувати вузли з’єднань конструкцій в споруді в залежності від специфічних умов їх експлуатації, провести оцінку техніко-економічної ефективності прийнятого конструктивного рішення; самотійно 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.

ІК - Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі будівництва та цивільної інженерії або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів визначення міцності, стійкості, довговічності, надійності та безпеки будівель та споруд; застосування інформаційних технологій, програмних комплексів, систем автоматизованого проектування.

Загальні компетентності: ЗК2 – Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності. ЗК3 – Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК4 – Здатність спілкуватися іноземною мовою. ЗК5 – Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК6 – Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК7 – Навички міжособистісної взаємодії.

Фахові (спеціальні, предметні) компетентності: ФК1 – Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв’язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії. ФК3 – Здатність проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди та інженерні мережі, 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. ФК4 – Здатність обирати і використовувати відповідні обладнання, матеріали, інструменти та методи для проектування та реалізації технологічних процесів будівельного виробництва. ФК6 – Здатність до

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

інжинірингової діяльності у сфері будівництва, складання та використання технічної документації. ФК7 – Спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у сфері архітектури та будівництва у непередбачуваних робочих контекстах. ФК11 – Володіти методами проектування з використанням спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів і систем автоматизованого проектування та розрахунку конструктивних елементів будівель та споруд об'єктів промислового і цивільного призначення авіатранспортної та інших галузей. ФК12 – Здатність здійснювати та організовувати технічну експлуатацію будівель, та споруд, забезпечувати надійність, безпеку і довговічність роботи будівельних об'єктів авіатранспортної та інших галузей.

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»,
 - 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.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Металеві конструкції»	Шифр документа	СМЯНАУ РП 10.01.02-01-2021
		стор. 8 з 17	

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, та будівель аеропортів, 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

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Металеві конструкції»	Шифр документа	СМЯНАУ РП 10.01.02-01-2021
		стор. 11 з 17	

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	-	-	-	-
1.3	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



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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 багатоповерхових будівель та будівель аеропортів, 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
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.

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

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. Барабаш М.С., Козлов С.В., Медведенко Д.В. Комп'ютерні технології проектування металевих конструкцій. – Київ: НАУ, 2012. – 572 с.

3.2.2. Пермяков В.О., Нілов О.О., Шимановський О.В. і др. Металеві конструкції: Підручник / Під загальною редакцією В.О. Пермякова та О.В. Шимановського. – К.: Видавництво «Сталь», 2008. – 812 с.

3.2.3. Metal Structures. Metal and welding in Construction : manual / А.О. Bielyatynskiy, V.N. Pershakov, О. І. Pylypenko and other. – К.: НАУ, 2013. – 208 р.

3.2.4. Клименко Ф.Є., Барабаш В.М., Стороженко Л.І. Металеві конструкції. – Львів: Світ, 2002. – 313 с.

3.2.5. ДБН В.2.6-198-2014. Сталеві конструкції Норми проектування. – К.: Мінбуд України, 2014. – 190 с.


Допоміжна література

3.2.6. ДСТУ Б В.1.2.-3:2006. Прогини та переміщення. Вимоги проектування. – К.: Мінбуд України, 2006. – 11 с.

3.2.7. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування. – К.: Мінбуд України, 2006. – 60 с.

3.2.8. Горбатов В.С., Першаков В.М., Ткаченко С.І. Метали і зварка в будівництві: Навчальний посібник (англійською мовою). – К.: НАУ, 2005. – 184 с.

3.2.9. Козлов С.В., Костира Н.О. Метали і зварювання в будівництві. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту. – К.: Вид-во Нац. Авіац. ун-ту «НАУ-друк», К.: НАУ, 2010 – 76 с.

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

3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет

3.3.1 Кафедра комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції аеропортів // Репозиторій Національного авіаційного університету : веб-сайт. URL: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/9121>

3.3.2 Науково-технічна бібліотека НАУ // Науково-технічна бібліотека НАУ: веб-сайт.

URL: <http://www.lib.nau.edu.ua/main/> 3.3.2. <https://www.minregion.gov.ua/about/>

3.3.3 Репозиторій Національного Авіаційного Університету // Репозиторій Національного Авіаційного Університету : веб-сайт. URL: <https://er.nau.edu.ua/>

3.3.4. Державна наукова архітектурно-будівельна бібліотека імені В. Г. Заболотного // Державна наукова архітектурно-будівельна бібліотека імені В. Г. Заболотного : веб-сайт. URL: <http://www.dnabb.org/>

3.3.5. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського // Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського : веб-сайт. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>


3.3.6 Міністерство розвитку громад та територій України // Офіційний веб-сайт Міністерства <https://www.minregion.gov.ua/about/>

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

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

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів		Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	ЗФН		Денна форма навчання	ЗФН
№ 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	
			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	–

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Металеві конструкції»	Шифр документа	СМЯНАУ РП 10.01.02-01-2021
		стор. 15 з 17	

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.

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				





**Силабус навчальної дисципліни
«МЕТАЛЕВІ КОНСТРУКЦІЇ»
Освітньо-професійної програми «Промислове і цивільне будівництво»**

Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»

Спеціальність: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Рівень вищої освіти (перший (бакалаврський), другий (магістерський))	Перший (бакалаврський) рівень
Статус дисципліни	Навчальна дисципліна обов'язкового компонента ОП
Курс	3
Семестр	6
Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС/години	5,0/150
Мова викладання	Українська, англійська
Що буде вивчатися (предмет вивчення)	Метод розрахунку металевих конструкцій за граничними станами, тенденції розвитку конструктивних форм металевих конструкцій, правила розрахунку з'єднань та елементів, правила конструювання металоконструкцій з урахуванням вимог виготовлення, транспортування, монтажу та технічної експлуатації.
Чому це цікаво/треба вивчати (мета)	Метою викладання 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.
Чому можна навчитися (результати навчання)	ПРН2 – Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва. ПРН5 – Використовувати та розробляти технічну документацію на усіх стадіях життєвого циклу будівельної продукції. ПРН7 – Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел. ПРН8 – Раціонально застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення. ПРН9 – 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 вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці. ПРН12 – Мати поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач в галузі будівництва та цивільної інженерії. ПРН14 – Забезпечувати надійну та безпечну експлуатацію будівельних конструкцій будівель, споруд та інженерних мереж. ПРН17 – Оволодіння робочими навичками ефективно працювати самостійно (курсове та дипломне проектування) або в групі (лабораторні роботи, включаючи навички лідерства при їх виконанні), вміння отримати бажаний результат в умовах обмеженого часу з акцентом на професійну сумлінність і виключення можливості плагіату
Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)	ІК - Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі будівництва та цивільної інженерії або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів визначення міцності, стійкості, довговічності, надійності та безпеки будівель та споруд; застосування інформаційних технологій, програмних комплексів, систем автоматизованого проектування. Загальні компетентності: ЗК2 – Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності. ЗК3 – Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК4 – Здатність спілкуватися іноземною мовою. ЗК5 – Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК6 – Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК7 – Навички міжособистісної взаємодії. Фахові компетентності: ФК1 – Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії. ФК3 – Здатність проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди та інженерні мережі.

	<p>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. ФК4 – Здатність обирати і використовувати відповідні обладнання, матеріали, інструменти та методи для проектування та реалізації технологічних процесів будівельного виробництва. ФК6 – Здатність до інжинірингової діяльності у сфері будівництва, складання та використання технічної документації. ФК7 – Спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у сфері архітектури та будівництва у непередбачуваних робочих контекстах. ФК11 – Володіти методами проектування з використанням спеціалізованих програмно-обчислювальних комплексів і систем автоматизованого проектування та розрахунку конструктивних елементів будівель та споруд об'єктів промислового і цивільного призначення авіатранспортної та інших галузей. ФК12 – Здатність здійснювати та організовувати технічну експлуатацію будівель, та споруд, забезпечувати надійність, безпеку і довговічність роботи будівельних об'єктів авіатранспортної та інших галузей.</p>
Навчальна логістика	<p>Зміст дисципліни: Розглянуто питання щодо матеріалів металевих конструкцій (сталі, алюмінієві сплави), розрахункових моделей металевих конструкцій, які зводяться до умов їх дійсної роботи, метали як однорідні, ізотропні і суцільні матеріали, а також використання металевих конструкцій в будівлях та інженерних спорудах.</p> <p>Види занять: лекції, лабораторні заняття</p> <p>Методи навчання: пояснювально-ілюстративний метод, метод проблемного викладу, репродуктивний метод.</p> <p>Форми навчання: очна, заочна</p>
Пререквізити	Вступ до будівельної справи, Будівельна механіка, Архітектура будівель і споруд, Будівельне матеріалознавство
Пореквізити	Метали і зварювання в будівництві, Будівельні конструкції, Організація будівництва та Основи та фундаменти.
Інформаційне забезпечення з репозитарію та фонду НТБ НАУ	<p>Навчальна та наукова література:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Барабаш М.С., Козлов С.В., Медведенко Д.В. Комп'ютерні технології проектування металевих конструкцій. – Київ: НАУ, 2012. – 572 с. 2. Пермяков В.О., Нілов О.О., Шимановський О.В. і др. Металеві конструкції: Підручник / Під загальною редакцією В.О. Пермякова та О.В. Шимановського. – К.: Видавництво «Сталь», 2008. – 812 с. 3. Metal Structures. Metal and welding in Construction : manual / A.O. Biel-yatynskyi, V.N. Pershakov, O. I. Pylypenko and other. – К.: НАУ, 2013. – 208 р. 4. Клименко Ф.Є., Барабаш В.М., Стороженко Л.І. Металеві конструкції. – Львів: Світ, 2002. – 313с. 5. ДБН В.2.6-198-2014. Сталеві конструкції Норми проектування. –К.: Мінбуд України, 2014. –190 с.
Локація та матеріально-технічне забезпечення	http://www.lib.nau.edu.ua
Семестровий контроль, екзаменаційна методика	Модульні контрольні роботи, письмовий екзамен
Кафедра	Комп'ютерних технологій будівництва
Факультет	Архітектури, будівництва та дизайну
Викладач(і)	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p>Лапенко Олександр Іванович Посада: завідувач кафедри комп'ютерних технологій будівництва та реконструкції аеропортів Вчене звання: професор Профайл викладача: http://iap.nau.edu.ua/index.php/prepod-ktb Тел.: 044-406-74-24 E-mail: oleksandr.lapenko@npp.nau.edu.ua Робоче місце: 5 корпус, 5.510</p> </div> </div>

		<p> Костира Наталія Олександрівна Посада: доцент Науковий ступінь: кандидат технічних наук Вчене звання: доцент Профайл викладача: http://iap.nau.edu.ua/images/21_11_18/sklad_KTB_2018.pdf Тел.: 044-406-74-24 Е-mail: nataliia.kostyura@npp.nau.edu.ua Робоче місце: 5 корпус, 5.510 </p>
Оригінальність навчальної дисципліни	Оригінальна	
Лінк на дисципліну		