

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
Кафедра міського будівництва та господарства

«ЗАТВЕРДЖУЮ»  
Декан факультету \_\_\_\_\_  
доц. Йолана ГОЛИК  
« 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**МЕТАЛЕВІ КОНСТРУКЦІЇ**

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	19 Архітектура та будівництво
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма	Міське будівництво та господарство
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Металеві конструкції» для здобувачів вищої освіти галузі знань 19 Архітектура та будівництво спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія освітньої програми Міське будівництво та господарство.

**Розробник:** Різак В.В., доцент кафедри міського будівництва та господарства.


Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри міського будівництва та господарства

протокол № 2 від «22» вересня 2022 р.

В.о.завідувача кафедри  доц. Діана КАЙНЦ

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-технічного факультету

протокол № 1 від «28» вересня 2022 р.

Голова науково-методичної комісії  доц.Оксана ГАПАК

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 6,5	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин – 195	4	5
Кількість модулів – 2	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи студента – 5	7	9
	Лекції:	
	40	12
	Практичні (семінарські):	
	42	12
Вид підсумкового контролю: іспит	Індивідуальна робота (курсний проект):	
	30	30
Форма підсумкового контролю: усний	Самостійна робота:	
	83	141

## 2. Мета навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Металеві конструкції» є опанування студентами спеціальності міське будівництво й господарство основ конструювання і розрахунку металевих конструкцій.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

**ІК** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі будівництва та цивільної інженерії.

**ЗК02.** Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

**СК01.** Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії.

**СК03.** Здатність проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди та Інженерні мережі (відповідно до спеціалізації), з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, безбар'єрного простору, 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.

**СК04.** Здатність обирати і використовувати відповідні обладнання, матеріали, інструменти та методи для проектування та реалізації технологічних процесів будівельного виробництва.

будівництва та містобудівних процесів у непередбачуваних робочих контекстах.

**СК08.** Усвідомлення принципів проектування територій міст та поселень.

**СК11.** Володіння технологічними процесами при зведенні, опорядженні та експлуатації будівель і споруд та монтажу інженерних систем і мереж.

**СК12.** Знання принципів проектування міських територій та об'єктів інфраструктури і міського господарства.

**СК13.** Здатність до проведення містобудівних розрахунків, розробки проектів планування міських територій, вулиць і доріг, уміння оцінити проектні рішення.

## 3. Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Передумовами вивчення навчальної дисципліни «Металеві конструкції» є опанування таких навчальних дисциплін (НД) освітньої програми (ОП):

- ОК 6 Фізика;
- ОК 9 Теоретична механіка;
- ОК 12 Опір матеріалів;
- ОК13 Будівельна механіка;
- ОК 29 Архітектура будівель та споруд;
- ОК 26 Будівельне матеріалознавство;

## 4. Очікувані результати навчання

Відповідно до освітньої програми міського будівництва та господарства, вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

<b>Програмні результати навчання</b>	<b>Шифр ПРН</b>
--------------------------------------	-----------------

Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії.	PH01.
Проектувати та реалізовувати технологічні процеси будівельного виробництва, використовуючи відповідне обладнання, матеріали, інструменти та методи. PH05. Використовувати та розробляти технічну документацію на усіх стадіях життєвого циклу будівельної продукції.	PH04.
Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.	PH07.
Раціонально застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення.	PH08.
Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно технічних та ресурсозберігаючих заходів, безбар'єрного простору, 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.	PH09.
Мати поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних інженерних задач в галузі планування міст, будівництва та цивільної інженерії.	PH12.
Забезпечувати надійну та безпечну експлуатацію містобудівних об'єктів, будівельних конструкцій будівель, споруд та інженерних мереж.	PH16.

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Металеві конструкції»:

<b>Очікувані результати навчання з дисципліни</b>	<b>Шифр ПРН</b>
Застосовувати основні теорії розрахунку елементів металевих конструкцій за різного силового впливу, основні з'єднання елементів металевих конструкцій	PH01.
Оволодіння робочими навичками ефективно працювати самостійно, вміння аналізувати результати розрахунків та приймати оптимальні шляхи реалізації у вигляді проектних рішень	PH04.
Використовувати та розробляти технічну документацію, в тому числі з використанням сучасних інформаційних технологій	PH07.
Продемонструвати вміння ефективно застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення	PH08.
Засвоєння основ моделювання металевих конструкцій, найбільш наближених до реальних	PH09.
Розробляти конструктивні рішення об'єкту будівництва на базі знання номенклатури та конструктивних форм, уміння розраховувати й конструювати будівельні конструкції та вузли їх сполучення	PH12.
Дотримуватись сучасних вимог нормативної документації в галузі будівництва	PH16.

Забезпечувати надійну та безпечну експлуатацію містобудівних об'єктів, будівельних конструкцій будівель, споруд та інженерних мереж	PH01.
---	-------

### 5. Засоби діагностики та критерії оцінювання результатів навчання

#### Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- усний екзамен;
- практичні заняття;
- курсовий проект;
- проекти, презентації.

#### Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: комп'ютерний тестовий контроль та усне опитування.

Форма модульного контролю: письмове оцінювання та тестовий комп'ютерний контроль.

Форма підсумкового семестрового контролю: екзамен (усне опитування відповідно переліку питань, вказаних в білетах).

#### Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота		Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	60	100
20	20		

#### Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота		Модульна контрольна робота	Сума
T3	T4	60	100
50	50		

#### Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів
	ь		ь	

				(сумарна)
Практичні (семінарські) заняття	10	20	10	20
Письмове тестування при тематичному оцінюванні	1	20		10
Курсовий проект	-	-	1	10
Модульна контрольна робота	1	60		60
<b>Разом</b>		<b>100</b>		<b>100</b>

### Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 - 100	A	відмінно	зараховано
82 - 89	B	добре	
74 - 81	C		
64 - 73	D	задовільно	
60 - 63	E		
35 - 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0 - 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### Критерії оцінювання курсового проекту

Пояснювальна записка	Графічна частина	Захист проекту	Сума
30	40	30	100

### Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Екзамен - усне опитування відповідно переліку питань, вказаних в білетах з оцінюванням аналогічно модульної контрольної роботи.

До складу екзаменаційного білету входять 3 питання, з яких 2 теоретичних та одна задача.

## 6. Програма навчальної дисципліни

### 6.1. Зміст навчальної дисципліни

### Модуль 1

#### Тема 1. Основні властивості металевих конструкцій та напрямки їх розвитку

Загальні відомості про галузі та перспективи застосування металевих конструкцій. Матеріали металевих конструкцій. Робота сталі та алюмінієвих сплавів у конструкціях. Сортамент профілів зі сталі та алюмінієвих сплавів. Корозія металу та захист від неї.

#### Тема 2. Основи розрахунку металевих конструкцій

Групи граничних станів. Навантаження і впливи. Нормативні та розрахункові опори. Центрально-розтягнуті елементи. Центрально-стиснуті елементи. Згинальні елементи. Елементи, що зазнають складного опору. Особливості роботи і розрахунку елементів з алюмінієвих сплавів.

### Модуль 2

#### Тема 3. Зварні з'єднання

Класифікація та характеристика зварних швів. Види зварних з'єднань. Стикові з'єднання. З'єднання кутовими швами. Особливості зварних з'єднань у конструкціях з алюмінієвих сплавів.

#### Тема 4. З'єднання на болтах і заклепках

Загальні відомості. Робота та розрахунок болтів і заклепок, що працюють на розтяг. Робота і розрахунок болтів підвищеної точності та заклепок на дію зсувних зусиль. Високоміцні болти. Робота і розрахунок у з'єднаннях, що працюють на зсув. Основні конструктивні вимоги з'єднань на болтах і заклепках. Особливості болтових та заклепкових з'єднань у конструкціях з алюмінієвих сплавів.

### 6.2. Структура навчальної дисципліни (денна форма)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Форма навчання: денна					
	усього	лекції	практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота
<b>7 семестр</b>						
<b>Модуль 1</b>						
Тема 1. Основні властивості металевих конструкцій та напрямки їх розвитку	28	6	2	-	4	16
Тема 2. Основи розрахунку металевих конструкцій	84	14	18	-	12	40
Модульна контрольна робота						
<b>Разом за модуль</b>	<b>112</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>56</b>
<b>Модуль 2</b>						

Тема 3. Зварні з'єднання	44	10	10	-	8	16
Тема 4. З'єднання на болтах і заклепках	39	10	12	-	6	11
Модульна контрольна робота						
<b>Разом за модуль</b>	<b>83</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>27</b>
<b>Разом за семестр</b>	<b>195</b>	<b>40</b>	<b>42</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>83</b>

### 6.3. Структура навчальної дисципліни (заочна форма)

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Форма навчання: заочна					
	усього	лекції	практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота
<b>9 семестр</b>						
<b>Модуль 1</b>						
Тема 1. Основні властивості металевих конструкцій та напрямки їх розвитку	16	2	-	-	2	12
Тема 2. Основи розрахунку металевих конструкцій	48	4	6	-	14	62
Модульна контрольна робота						
<b>Разом за модуль</b>	<b>102</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>74</b>
<b>Модуль 2</b>						
Тема 3. Зварні з'єднання	34	3	3	-	8	37
Тема 4. З'єднання на болтах і заклепках	37	3	3	-	6	30
Модульна контрольна робота						
<b>Разом за модуль</b>	<b>93</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>67</b>
<b>Разом за семестр</b>	<b>195</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>141</b>

### 6.4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Ознайомлення з нормативною літературою для розрахунку металевих конструкцій	2	-
2	Визначення розрахункових характеристик металопрокату	2	1

3	Приклади розрахунку центрально-розтягнутих елементів	4	1
4	Приклади розрахунку центрально-стиснутих елементів	4	1
5	Приклади розрахунку елементів на простий згин	4	1
6	Приклади розрахунку елементів на косий згин	4	1
7	Проектування стикових зварних з'єднань	4	1
8	Проектування зварних з'єднань з кутовими швами	4	1
9	Конструювання зварних з'єднань	2	1
10	Розрахунок болтів грубої, нормальної та підвищеної точності	4	1
11	Розрахунок високоміцних болтів	2	1
12	Конструювання болтових з'єднань	2	1
13	Загальні відомості до оформлення креслень курсового проекту	4	1
	<b>Разом</b>	<b>42</b>	<b>12</b>

### 6.5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Матеріали металевих конструкцій	4	4
2	Сортамент профілів зі сталі та алюмінієвих сплавів	4	4
3	Корозія і захист від неї	4	4
4	Основи розрахунку металевих конструкцій	8	10
5	Практичні задачі розрахунку центрально-розтягнутих елементів	10	14
6	Практичні задачі розрахунку центрально-стиснутих елементів	12	18
7	Практичні задачі розрахунку елементів на згин	14	20
8	Проектування зварних з'єднань металевих конструкцій	16	34
9	Проектування болтових з'єднань металевих конструкцій	11	33
	<b>Разом</b>	<b>83</b>	<b>141</b>

### 6.6. Індивідуальні завдання

Курсовий проект «Кроквяна ферма виробничої будівлі» виконується студентами денної й заочної форми навчання відповідно у 7 та 9 семестрах.

Орієнтовний обсяг проекту:

- розрахунково-пояснювальна записка - 35...50 сторінок;
- креслення – 1 аркуш формату А1

### 7. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Технічні засоби та обладнання - мультимедійна дошка, проектор для проведення лекцій.

Програмне забезпечення – розрахункові програми (Ліра-САПР) та креслярські комплекси (ArchiCAD) навчальні ліцензії.

Інформаційні ресурси в мережі Інтернет, а саме:

1. В. В. Різак. Металеві конструкції. Конспект лекцій. – Ужгород: УжНУ-2012, «Говерла». – 35 с.
2. Різак В. В. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з курсу «Металеві конструкції» для студентів ОП «Міське будівництво і господарство» денної та заочної форми навчання. – Ужгород: УжНУ. – 52 с. Шифр МБГ – 13.1.
3. Практикум з курсу «Металеві конструкції» для студентів ОП «Міське будівництво і господарство» стаціонарної і заочної форми навчання / Різак В. В. – Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2012. – 72 с. Шифр МБГ – 14.1.

## **8. Рекомендовані джерела інформації**

### **Основна література**

4. Бабич В. І. та ін. Таблиці для проектування будівельних конструкцій. Довідник. – Рівне, 1999. – 506 с.
5. Клименко Ф. Є., Барабаш В. М., Стороженко Л.І. Металеві конструкції: / За ред. Ф.Є Клименка : Підручник. – 2-ге видання, випр. і доп. – Львів: Світ, 2002. – 312 с.
6. Лихтарніков Я.М., Ладиженский Д.В., Кликов В.М. Розрахунок сталевих конструкцій. - К.: Будівельник, 1984. - 366 с.
7. Розрахунок сталевих конструкцій: Справ. посібник/ Я.М.Лихтарніков, Д.В.Ладиженский, В.М.Кликов. 2-е вид., перероб. і доп.– К.: Будівельник, 1984. – 368 с.
8. ДБН В.2.6-198-2014 Сталеві конструкції. Норми проектування. Київ, Мінрегіон України, 2014, 199 с.
9. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування - Київ: Мінбуд України, 2006 – 78 с.

### **Допоміжна література**

10. В. В. Різак. Металеві конструкції. Конспект лекцій. – Ужгород: УжНУ-2012, «Говерла». – 35 с.
11. Різак В. В. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з курсу «Металеві конструкції» для студентів ОП «Міське будівництво і господарство» денної та заочної форми навчання. – Ужгород: УжНУ. – 52 с. Шифр МБГ – 13.1.
12. Практикум з курсу «Металеві конструкції» для студентів ОП «Міське будівництво і господарство» стаціонарної і заочної форми навчання / Різак В. В. – Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2012. – 72 с. Шифр МБГ – 14.1.

## Додаток 1

### Перелік запитань, котрі необхідно опанувати для успішного засвоєння навчальної програми

1. Застосування металевих конструкцій у будівництві. Їх позитивні якості та недоліки.
2. Сталі, що використовуються у будівництві. Марки сталей.
3. Алюмінієві сплави.
4. Робота сталі та алюмінієвих сплавів у конструкціях.
5. Сортамент профілів зі сталі та алюмінієвих сплавів.
6. Корозія металу та захист від неї.
7. Групи граничних станів.
8. Навантаження і впливи.
9. Нормативні та розрахункові опори.
10. Розрахунок центрально-розтягнутих елементів.
11. Розрахунок стиснутих елементів.
12. Розрахунок згинальних елементів.
13. Елементи, що зазнають складного опору.
14. Особливості роботи і розрахунку елементів з алюмінієвих сплавів.
15. Різновиди з'єднань металевих конструкцій, їх переваги та недоліки.
16. Класифікація та характеристика зварних швів.
17. Види зварних з'єднань
18. Особливості зварних з'єднань у конструкціях з алюмінієвих сплавів
19. Загальні відомості про з'єднання на болтах і заклепках.
20. Розрахунок болтових з'єднань на розтяг.
21. Розрахунок болтових з'єднань на зсув.
22. Високоміцні болти.
23. Основні конструктивні вимоги з'єднань на болтах і заклепках.
24. Особливості болтових та заклепкових з'єднань у конструкціях з алюмінієвих сплавів.