

**Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка**

Навчально-науковий інститут технічного сервісу

Кафедра технологічних систем ремонтного виробництва

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Металеві конструкції та зварювання в будівництві»

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Програма вивчення навчальної дисципліни «Металеві конструкції та зварювання в будівництві» складена відповідно до освітньої програми підготовки бакалаврів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Металеві конструкції та зварювання в будівництві» є склад, структура, фізичні, хімічні властивості металів і сплавів щодо їх зварюваності; види, технології зварювання, технологічне обладнання, зварювальні матеріали; дефекти та контроль зварних швів, з'єднань, вузлів та конструкцій які використовуються в будівництві.

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	19 «Архітектура та будівництво»
Спеціальність	192 «Будівництво та цивільна інженерія»
Освітньо-професійна програма	«Будівництво та цивільна інженерія»
Період навчання	рік підготовки – 3-й, семестр – 5-й
Обсяг курсу	3 кредити; 90 год, з них: лекції – 15 год, практичні заняття – 30 год, самостійна робота – 45 год.
Форма підсумкового контролю	екзамен
Викладачі:	к.т.н., доцент Тіхонов Олександр Всеволодович доцент Бантковський Вячеслав Анатолійович

2. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни - надання здобувачам вищої освіти ґрунтовних знань у сфері науки про способи виробництва металоконструкцій, технології зварювання і методи контролю якості зварних з'єднань, вузлів та конструкцій при проведенні будівельних робіт.

Завдання дисципліни полягають у підготовці студентів до:

використання методів утворення зварних з'єднань, технологій проведення зварювальних робіт; використання конструктивних особливостей технологічного устаткування для зварювання металевих конструкцій; використання методів контролю якості при зварюванні металевих матеріалів у будівництві.

Пререквізити дисципліни: базові знання з вищої математики, фізики, хімії, теоретичної механіки, опору матеріалів, будівельного матеріалознавства, технології і організації будівельного виробництва, загальної електротехніки, основ екології та охорони праці.

Компетентності, які студент набуває в результаті навчання:

- здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні завдання у сфері будівництва та цивільної інженерії, що характеризуються комплексністю і системністю, на основі застосування основних теорій та методів фундаментальних та прикладних наук;
- здатність працювати забезпечуючи безпеку діяльності та якість виконання робіт;
- знання технології виготовлення, технічних характеристик сучасних будівельних матеріалів, виробів і конструкцій, уміння ефективно використовувати їх при проектуванні та зведенні будівельних об'єктів;
- здатність до розроблення конструктивних рішень об'єктів будівництва на базі знання номенклатури та конструктивних форм, уміння розраховувати й конструювати несучі та огорожувальні будівельні конструкції;
- знання сучасних вимог нормативної документації в галузі будівництва;
- володіння технологічними процесами при зведенні, опорядженні та експлуатації будівель і споруд та монтажу інженерних систем і мереж;
- розуміння вимог до надійності та засобів забезпечення надійності будівельних конструкцій, будівель, споруд та інженерних мереж.

Заплановані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент:

• **повинен знати** основні зв'язки між складом, структурою та властивостями металів і сплавів, а також закономірності і зміни цих властивостей під дією термічного, хімічного або механічного впливу при зварюванні;

• **повинен уміти** на основі знання умов роботи будівельної споруди, особливостей її конструкції вибрати необхідні способи зварного з'єднання деталей (заготовок) і вузлів, зварювальні матеріали та методи контролю виконаних зварювальних робіт з метою отримання заданих технологічних характеристик завершеної будівельної металоконструкції.

Методи навчання: практичний, наочний, словесний.

Форми навчання: індивідуальні, групові, аудиторні, позааудиторні.

3. ЗМІСТ І СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів та тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	Загальний обсяг	аудиторних				Самостійна робота	Загальний обсяг	аудиторних				Самостійна робота
		усього	в тому числі					усього	в тому числі			
лекції	лабораторні		практичні	лекції	лабораторні	практичні						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1 Теоретичні основи зварювання												
Тема 1 Загальні відомості про зварні конструкції. Зварювання будівельних конструкцій	12	6	2	-	4	6	13	1	1	-	-	12
Тема 2 Електродугове зварювання плавленням. Особливості зварювання металевих конструкцій	14	6	2	-	4	8	13	3	1	-	2	10
Тема 3 Металургійні процеси при дуговому зварюванні плавленням	14	6	2	-	4	8	14	1	1	-	-	13
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	40	18	6	-	12	22	40	5	3	-	2	35
Змістовий модуль 2 Матеріали і технологія зварювання будівельних конструкцій												
Тема 4 Зварювальні матеріали. Принципи конструктивно-технологічного проектування зварних конструкцій	10	2	2	-	-	8	11	1	1	-	-	10
Тема 5 Технологія ручного дугового зварювання. Типи зварних швів та з'єднань	5	2	2	-	-	3	11	1	1	-	-	10
Тема 6 Механізовані способи зварювання	8	5	1	-	4	3	9	-	-	-	-	9
Тема 7 Газове зварювання і кисневе різання	8	2	2	-	-	6	9	-	-	-	-	9
Тема 8 Забезпечення точності виготовлення зварних металевих конструкцій. Контроль якості зварних з'єднань	19	16	2	-	14	3	10	3	1	2	-	7
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	50	27	9	-	18	23	50	5	3	2	-	45
Всього годин	90	45	15	-	30	45	90	10	6	4	-	80

4. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		д/ф	з/ф
1	Визначення вуглецевого еквівалента зварюваності сталі	4	
2	Ручне дугове зварювання плавким електродом	4	2
3	Розробка технологічного процесу ручного електродугового зварювання	4	
4	Візуальний контроль зварних з'єднань	2	
5	Використання портативних твердомірів	2	
6	Контроль зварних з'єднань арматури	2	
7	Капілярний контроль зварних з'єднань	2	
8	Використання вихрострумової дефектоскопії	2	
9	Зварювання деталей машин механізованими способами	4	
10	Виявлення прихованих дефектів деталей люмінесцентною, магнітною та ультразвуковою дефектоскопіями	4	2
	Разом	30	4

5. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		д/ф	з/ф
1	Класифікація зварних швів	1	1
2	Геометричні параметри зварного шва	1	1
3	Підготовка металу до зварювання: правка, розмічання, вирізання, складання деталей	1	1
4	Умовні позначення швів зварних з'єднань	1	2
5	Складальне оснащення та пристрої	1	2
6	Перевірка якості складання	1	1
7	Загальні вимоги до обладнання зварювального поста	1	2
8	Будова та обслуговування джерел струму зварювальної дуги	2	4
9	Обов'язки зварника	1	1
10	Приладдя та інструменти зварника. Одяг зварника	1	2
11	Види електродотримачів за конструктивним виконанням. Технічні характеристики електродотримачів	1	2
12	Гнучкі кабелі для підведення струму, їх маркування та технічні характеристики, Сполучні муфти та з'єднувачі	1	2
13	Вимоги до організації робочого місця зварника та безпека праці при обслуговуванні зварювального поста	2	2
14	Теплова дія та коефіцієнт корисної дії дуги	1	1
15	Способи запалювання електричної дуги	1	2
16	Ознаки оптимальних умов горіння дуги	1	1

1	2	3	4
17	Перенесення електродного металу в шов	1	1
18	Продуктивність розплавлення електродів. Коефіцієнт розплавлення, наплавлення і втрат	1	1
19	Причини, наслідки та способи боротьби із забрудненням металу шва	1	2
20	Процес кристалізації металу шва	1	2
21	Види і причини утворення тріщин. Заходи попередження тріщиноутворення	1	2
22	Вплив параметрів режиму зварювання на розміри і форму шва. Типові дефекти шва	1	2
23	Орієнтовні режими зварювання, положення електрода. Наплавлення зварних валиків	2	2
24	Особливості зварювання тонколистових сталевих конструкцій	1	2
25	Будова, конструктивні особливості, технічні характеристики та обслуговування автоматичних, напівавтоматичних машин для зварювання в захисних газах. Газова апаратура, регулювання витрат газу	2	4
27	Будова, конструктивні особливості, технічні характеристики та обслуговування автоматичних, напівавтоматичних машин для зварювання під флюсом. Регулювання витрат флюсу	2	4
28	Особливості, будова автоматичних машин для електрошлакового зварювання	1	4
29	Порядок встановлення режиму зварювання за технологічними картами. Умови коригування режиму за показниками електровимірювальних приладів	1	4
30	Особливості використання наплавлювальних, порошкових і самозахисних дротів. Система маркування дроту	1	4
31	Захисні, інертні, активні гази, їх суміші, властивості та сфери застосування	1	4
32	Особливості складу, сфера застосування, умови зберігання флюсів та їх повторного використання	1	2
33	Причини виникнення дефектів зварних швів і з'єднань, їх попередження та способи усунення	1	2
34	Поняття про способи контролю відхилень форми і розташування поверхонь	1	1
35	Основні методи технічних вимірювань	1	1
36	Основні метрологічні показники вимірювальних інструментів і приладів	1	2
37	Засоби вимірювання кутів	1	1
38	Шорсткість поверхні	1	2
39	Прилади контролю безпечних умов праці на робочому місці електрозварника. Безпека при експлуатації електроустановок	3	4
	Разом	45	80

6. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Робочим навчальним планом передбачено проведення лекційних занять, лабораторних занять та виконання студентом самостійної роботи з використанням рекомендованої базової і додаткової літератури, а також інформаційних ресурсів. При наявності у студента (студентів) індивідуального навчального плану можливе проведення дистанційного їх навчання на базі Moodle-3.

7. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Під час вибору критеріїв оцінки засвоєння студентом програми дисципліни враховано виконання програми і засвоєння матеріалу в частині лекційних і лабораторних занять, а також виконання передбаченої програмою самостійної роботи.

Усі види контролю (усне опитування, письмове опитування, модульне опитування, тестове опитування) тісно пов'язані та організовуються так, щоб стимулювати ефективну самостійну роботу студентів і забезпечити об'єктивне оцінювання рівня їх знань.

Після закінчення вивчення курсу підсумковий контроль з дисципліни проводиться у формі іспиту і студент може набрати протягом семестру в точках контролю до 60 балів включно.

8. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Поточне тестування та самостійна робота								Всього балів	
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2					Модулі	Іспит
Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	Т 6	Т 7	Т 8	60	40
8	8	8	7	8	7	7	7		
Загальна рейтингова оцінка								100	

Т __, Т __... Т __ – теми змістових модулів.

9. ШКАЛА: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS І КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ДО ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЗНАНЬ І НАВИЧОК

9.1 Шкала оцінювання

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		
60 – 63	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35 – 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
0 – 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

9.2 Критерії оцінювання:

"Відмінно" (90-100 балів) – студент виявляє всебічні системні і глибокі знання програмного матеріалу, вільно оперує матеріалом, чітко володіє понятійним апаратом, уміє аналізувати і робити висновки;

"Дуже добре" (82-89 бали) – студент виявляє широкий професійний кругозір, уміння логічно мислити, виявляє достатньо системне і глибоке знання програмного матеріалу, чітко володіє понятійним апаратом, проте у відповідях допускаються окремі неточності, які не змінюють суті питання.

"Добре" (74-81 бали) – студент виявляє достатньо глибоке знання програмного матеріалу, володіє понятійним апаратом, вміє аргументувати свої відповіді, проте у відповідях допускаються неточності, які впливають на чіткість.

"Задовільно" (64-73 бали) – студент виявляє не достатньо глибоке знання програмного матеріалу, в основному володіє основним понятійним апаратом, але допускає принципові помилки;

"Достатньо" (60-63 бали) – студент виявляє слабкі знання, у відповідях не точно формулює причинно-наслідкові зв'язки між явищами і процесами, оперування фактами відбувається на рівні запам'ятовування, допускаються значні помилки.

"Незадовільно" (35-59 бали) – студент виявляє значні прогалини в знаннях основного програмного матеріалу, у володінні окремими поняттями, не знає більшої частини фактичного матеріалу, не вміє встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між явищами і процесами, завчивши матеріал без його усвідомлення.

10.МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Основні рекомендації з організації самостійної роботи студентів денної та заочної (дистанційної) форм навчання, першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» з дисципліни «Метали і зварювання у будівництві» (рукопис) – Харків : ХНТУСГ. 2018. –5с.

2. Визначення вуглецевого еквівалента зварюваності сталі: Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи з дисципліни «Метали і зварювання у будівництві» для студентів денної та заочної (дистанційної) форм навчання, першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» з дисципліни «Метали і зварювання у будівництві» (рукопис) – Харків : ХНТУСГ. 2018. –9с.

3. Ручне дугове зварювання плавким електродом: Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи з дисципліни «Метали і зварювання у будівництві» для студентів денної та заочної (дистанційної) форм навчання, першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» з дисципліни «Метали і зварювання у будівництві» (рукопис) – Харків : ХНТУСГ. 2018. –34с.

4. Візуальний контроль зварних з'єднань: Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи з дисципліни «Метали і зварювання у будівництві» для студентів денної та заочної (дистанційної) форм навчання, першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» з дисципліни «Метали і зварювання у будівництві» (рукопис) – Харків : ХНТУСГ. 2018. –8с.

5. Виявлення прихованих дефектів деталей спеціальними засобами: Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи з дисципліни «Метали і зварювання у будівництві» для студентів денної та заочної (дистанційної) форм навчання, першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» з дисципліни «Метали і зварювання у будівництві» (рукопис) – Харків : ХНТУСГ. 2018. –35с.

6. Зварювання деталей машин механізованими способами: Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи з дисципліни «Метали і зварювання у будівництві» для студентів денної та заочної (дистанційної) форм навчання, першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» з дисципліни «Метали і зварювання у будівництві» (рукопис) – Харків : ХНТУСГ. 2018. –22с.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

БАЗОВА

1. Геворкян В.Г. Основы сварочного дела.- М: Высш. шк., 1991 – 239 с.
2. Бубенчиков Ю.М., Федько В.Т. Сварные конструкции. Расчет и проектирование: Учебник. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2001. – 190 с.
3. Технологія ремонту машин та обладнання. Курс лекцій. / Сідашенко О.І. Тіхонов О.І., Лузан С.О. та інші. Навч. посібник – Харків: ХНТУСГ, 2017.– 361 с.
4. Практикум з ремонту машин. Загальний технологічний процес ремонту та технології відновлення і зміцнення деталей машин. Том 1/ Сідашенко О.І., Тіхонов О.В. Скобло Т.С. та інші./ За ред. О.І. Сідашенко, О.В. Тіхонова Навчальний посібник. – Харків: ХНТУСГ, 2018 - 416с.
5. Теория сварочных процессов: Учебник для вузов / под ред. В.М. Неровного. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2007. – 752с.: ил.
6. Сварка в машиностроении. Под ред. В.А. Винокурова. М.: Машиностроение 1979 – т.3., 561с.
7. Сварка в машиностроении. Под ред. Н.А. Ольшанского. М.: Машиностроение 1978 – т.1., 504с

ДОДАТКОВА

1. Сварка. Резка. Контроль: Справочник: В 2-х томах. / под общ. ред. Н.П. Алешина. Г.Г. Чернышова. – М.: Машиностроение, 2004. – Т.1 / Н.П. Алешин, Г.Г. Чернышов, Э.А. Гладков и др. – 624 с.: ил.

2. Сварка. Резка. Контроль: Справочник. В 2-х томах / под общ. ред. Н.П. Алешина, Г.Г. Чернышова. – М.: Машиностроение, 2004. – Т.2 / Н.П. Алешин, Г.Г. Чернышов, А.И. Акулова и др. – 480 с.: ил.

3. Дефекты сварных соединений: учеб. пособие / В.В. Овчинников. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 64 с.

4. Справочник сварщика. Под ред. В.В. Степанова. Москва «Машиностроение» 1983-560с.

5. Основы сварочного дела. В.Г. Геворкян. М.: «Высшая школа», 1971 - 264с.

12. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. <http://m2.khntusg.com.ua/> Розроблення, впровадження та супроводження електронних навчальних матеріалів Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка.

2. <http://korolenko.kharkov.com/> Харківська державна наукова бібліотека імені В.Г.Короленка.

3. <http://library.kharkov.ua/> Харківська обласна універсальна наукова бібліотека.

4. <http://encyclopedia.com.ua/> Енциклопедія Наукового товариства ім. Шевченка.

5. <http://esu.com.ua/> Енциклопедія сучасної України.

Укладач _____ (В.А. Бантковський)
(підпис)

Завідувач кафедри ТСРВ _____ (О.І. Сідашенко)
(підпис)

Голова Науково-методичної
ради ННІ ТС _____ (Н.М. Колпаченко)
(підпис)

Силабус затверджено на засіданні кафедри
Технологічних систем ремонтного виробництва
Протокол від 25 січня 2020 року № 6