

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»**

КАФЕДРА Матеріалознавства та обробки матеріалів
(повна назва кафедри)



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи
Р. Б. Папірник

» Вересня 2019 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Теоретичні основи та технологія зварювання будівельних сталей підвищеної та високої
міцності

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 132 «Матеріалознавство»

(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійна програма «Прикладне матеріалознавство»

(назва освітньої програми)

освітній ступень магістр

(ступень)

форма навчання денна

(денна, заочна, вечірня)

Розробник РОТТ НАТАЛІЯ ОЛЕКСАНДРІВНА

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна спрямована на вивчення основних відомостей відносно фізичних принципів отримання нерознімного з'єднання; загальних характеристик найбільш розповсюджених способів зварювання та дефектів, які виникають під час процесів зварювання; загальних принципів паяння м'якими та твердими пропоями.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			II	
Всього годин за навчальним планом, з них:	195	6,5	195	
Аудиторні заняття, у т.ч:	66		66	
лекції	36		36	
лабораторні роботи	-		-	
практичні заняття	30		30	
Самостійна робота, у т.ч:	129		129	
підготовка до аудиторних занять	36		36	
підготовка до контрольних заходів	-		-	
виконання курсового проекту або роботи	-		-	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	63		63	
підготовка до екзамену	30	1	30	
Форма підсумкового контролю			Екзамен	

3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни: формування у студентів технічного кругозору, розуміння фізичних явищ під час зварювання, та інших способів з'єднання конструкційних матеріалів, формування уявлень про структуру зварювальних швів, та вплив способів з'єднання матеріалів на кінцеві властивості деталей.

Завдання дисципліни: оволодіння студентами загальними принципами фізико-хімічних основ процесів зварювання, паяння та склеювання; методів зварювання, паяння та склеювання; методик по вибору способів нерознімного з'єднання в залежності від характеристик матеріалу; розробки технологій з'єднання та методів контролю та випробування нерознімного з'єднання.

Пререквізити дисципліни. Курс лекцій з цієї дисципліни базується на засвоєнні студентами наступних дисциплін: «Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів»; «Діагностика та дефектоскопія матеріалів і виробів».

Постреквізити дисципліни:

1. Підготовка до підсумкової атестації. Атестація здійснюється у формі публічного захисту дипломної роботи.

2. Доступ до навчання за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти.

Компетентності. Здатність критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання та обробки. Спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик моделювання, розробки та дослідження матеріалів. Здатність застосовувати сучасні методи і методики експерименту у лабораторних та виробничих умовах, уміння роботи із дослідницьким та випробувальним устаткуванням для вирішення завдань в галузі матеріалознавства. Знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретних умов експлуатації. Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність досліджень, технологічних процесів та інноваційних розробок з урахуванням невизначеності умов і вимог. Розуміння обов'язковості дотримання професійних і етичних стандартів.

Заплановані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

1. Фізико-хімічні основи формування нерознімного з'єднання матеріалів;
2. Матеріали та обладнання, яке застосовують при різних способах з'єднання матеріалів;
3. Технології ручного електродугового зварювання, під шаром флюсу та у середовищі захисних газів;
4. Методи контролю нерознімних з'єднань з метою виявлення дефектів та їх усунення;
5. Безпечні методи роботи при зварюванні та паянні матеріалів.

вміти:

1. Обґрунтувати вибір способу з'єднання запропонованих деталей з заданого матеріалу;
2. Розробити технологію з'єднання з використанням наявного обладнання;
3. Визначити кінцеві властивості з'єднання з перевіркою його на наявність дефектів;
4. Проводити інструктажі з техніки безпеки при зварюванні та інших способах з'єднання

Методи навчання:

1. Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності (пояснення, інструктаж, розповідь, лекція, бесіда, робота з підручником; ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження, вправи, лабораторні, практичні і дослідні роботи);

2. Методи стимулювання навчальної діяльності (навчальна дискусія, забезпечення успіху в навчанні, пізнавальні ігри, створення ситуації інтересу у процесі викладення, створення ситуації новизни, опора на життєвий досвід студента; стимулювання обов'язку і відповідальності в навчанні);

3. Методи контролю і самоконтролю у навчанні (усний, письмовий, тестовий, графічний, програмований, самоконтроль і самооцінка).

Форми навчання: індивідуальні, групові, фронтальні, колективні.

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи зварювання будівельних сталей підвищеної та високої міцності					
Фізичні основи зварювання та класифікація способів зварювання. Вступ. Способи зварювання та зварні з'єднання. Поняття про зварюваність та класифікація сталей за зварюваністю.	6	2	2	-	2
Ручне та механізоване електродугове зварювання та газокисневе зварювання. Електродугове зварювання. Зварювальна дуга та її властивості. Джерела живлення зварювальної дуги. Зварювальні трансформатори, випрямлювачі та генератори. Ручне електродугове зварювання. Обладнання, матеріали, технологія. Автоматичне зварювання під шаром флюсу, електродугове зварювання в середовищі захисного газу.	6	2	2	-	2
Електроконтактне зварювання. Фізична сутність. Різновиди електроконтактного зварювання. Точкове, шовне та стикове електроконтактного зварювання. Матеріали, обладнання, технологія.	6	2	2	-	2
Перспективні способи зварювання. Плазмове, вибухове, ультразвукове, електропроменеве, зварювання тертям.	6	2	2	-	2
Зварювальна дуга. Загальні поняття. Види зварювальних дуг. Електричні властивості дуги. Теплова потужність дуги. Стиснута дуга.	6	2	2	-	2
Газове полум'я. Схема полум'я. Розподіл температур.	6	2	2	-	2
Зварні з'єднання та шви. Типи зварних з'єднань. Умовні позначення.	6	2	2	-	2
Підготовка деталей під зварювання та технологія ручного електродугового зварювання. Поняття про зварюваність сталей та класифікація сталей за зварюваністю.	6	2	2	-	2

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Разом за змістовний модуль 1	48	16	16	-	16
<i>Змістовний модуль 2. Технологія зварювання будівельних сталей підвищеної та високої міцності</i>					
<i>Технологія ручного електродугового зварювання.</i> Підготовка металу під зварювання. Вибір техніки виконання стикових та кутових швів у різних просторових положеннях та режимах зварювання. Розрахунок основних параметрів режиму зварювання.	6	2	2	-	2
<i>Технологія автоматичного зварювання під шаром флюсу.</i> Методи запобігання витіканню рідкого металу. Схеми зварювання. Геометричні параметри стикових з'єднань. Технологічні параметри зварювання.	6	2	2	-	2
<i>Технологія зварювання в середовищі захисних газів.</i> Вибір матеріалу. Схеми процесу.	6	2	2	-	2
<i>Технологія електроконтактного зварювання.</i> Технологія стикового зварювання. Технологічні параметри.	6	2	2	-	2
<i>Технологія точкового електроконтактного зварювання.</i> Режими та обладнання. Технологія шовного зварювання.	6	2	2	-	2
<i>Технологія газокисневого зварювання.</i> Послідовність здійснення операцій. Схеми зварювання.	6	2	2	-	2
<i>Дефекти при зварюванні.</i> Напруга та деформації, які виникають при зварюванні та способи їх зменшення. Дефекти при зварюванні.	6	2	2	-	2
<i>Методи контролю якості зварювального шва.</i> Основні види дефектоскопії зварних з'єднань.	4	2	-	-	2
<i>Газокисневе різання.</i> Сутність процесу. Процес різання.	4	2	-	-	2
<i>Електродугове різання.</i> Техніка безпеки при різанні. Різання металевими і вугільними електродами. Плазмове різання. Техніка безпеки при проведенні зварювальних робіт.	4	2	-	-	2

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Нові способи зварювання. Плазмове, вибухове, ультразвукове, електропроменеве, зварювання тертям.	30	-	-	-	30
Зварний шов та зони термічного впливу. Структура зварного шву. Перехідні зони. Зона термічного впливу.	33	-	-	-	33
Разом за змістовний модуль 2	117	20	14	-	83
Підготовка до екзамену	30	-	-	-	30
Усього годин	195	36	30	-	129

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема заняття	Кількість годин
1	Фізичні основи зварювання та класифікація способів зварювання.	2
2	Ручне та механізоване електродугове зварювання та газокисневе зварювання.	2
3	Електроконтактне зварювання.	2
4	Перспективні способи зварювання.	2
5	Зварювальна дуга.	2
6	Газове полум'я.	2
7	Зварні з'єднання та шви.	2
8	Підготовка деталей під зварювання та технологія ручного електродугового зварювання.	2
9	Технологія ручного електродугового зварювання.	2
10	Технологія автоматичного зварювання під шаром флюсу.	2
11	Технологія зварювання в середовищі захисних газів.	2
12	Технологія електроконтактного зварювання.	2
13	Технологія точкового електроконтактного зварювання.	2
14	Технологія газокисневого зварювання.	2
15	Дефекти при зварюванні.	2
16	Методи контролю якості зварювального шва.	2
17	Газокисневе різання.	2
18	Електродугове різання.	2

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1-3	Збудження електронної дуги та підтримання її стійкого горіння	6
4, 5	Наплавлення валика шва електрозварюванням у нижньому положенні	4
6-8	Зварювання стикових і таврових з'єднань ручним електродуговим способом	6
9-11	Автоматичне зварювання під шаром флюсу	6
12, 13	Напівавтоматичне електродугове зварювання	4
14, 15	Електродугове різання	4

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
	Навчальний план не передбачає	

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ зан.	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1	Підготовка до аудиторних занять	36
2	Опрацювання розділі програми, які не викладаються на лекціях : 1. Нові способи зварювання : електронно-променеве, плазмове, вибухом, ультразвуком. 2. Зварний шов та зони термічного впливу.	30 33
3	Підготовка до екзамену	30

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Письмовий, усний.

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Змістовий модуль 1. Максимальна оцінка за змістовий модуль – 100 балів. Оцінка поточного контролю складається із:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 16 балів;
- практичні заняття – максимальна кількість – 54 бали;
- контрольної роботи за темами 1-8 (максимальна кількість 30 балів).

Присутності студента на лекціях – 2 бали за лекцію, якщо студент не був присутнім 0 балів.

Практичні заняття. Максимальна кількість балів – 54. Загальна кількість практичних занять – 3 (18 балів за кожне практичне заняття). За кожну практичне заняття нараховують:

- студент повністю виконав розрахунки, надав вірні теоретичні тлумачення розрахунковим даним – 18 балів;
- студент виконав розрахункову частину, але у відповіді допущені невірні обґрунтування отриманих даних – 17-10 балів;
- студент не відповідав на запитання викладача, але брав участь у обговоренні питань – 10-1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Контрольна робота складається з п'яти тестових завдань. Максимальна кількість балів за кожне завдання – 6 балів. На кожне завдання поточного контролю нараховують:

- студент надав вірну відповідь на завдання – 6 балів;
- студент не надав вірної відповіді на завдання – 0 балів.

Змістовий модуль 2. Максимальна оцінка за змістовий модуль – 100 балів. Оцінка поточного контролю складається із:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 20 балів;
- практичні заняття – максимальна кількість – 30 балів;
- контрольної роботи за темами 9-18 (максимальна кількість 50 бали).

Присутності студента на лекціях – 2 бали за лекцію, якщо студент не був присутнім 0 балів.

Практичні заняття. Максимальна кількість балів – 30. Загальна кількість практичних занять –

3. За кожне практичне заняття нараховують:

- студент повністю виконав розрахунки, надав вірні теоретичні тлумачення розрахунковим даним – 10 балів;
- студент виконав розрахункову частину, але у відповіді допущені невірні обґрунтування отриманих даних – 9-6 балів;
- студент не відповідав на запитання викладача, але брав участь у обговоренні питань – 6-1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Контрольна робота складається з п'яти тестових завдань. Максимальна кількість балів за кожне завдання – 610 балів. На кожне завдання поточного контролю нараховують:

- студент надав вірну відповідь на завдання – 10 балів;
- студент не надав вірної відповіді на завдання – 0 балів.

Екзамен Екзаменаційна робота складається з п'яти рівноважних тестових завдань. Максимальна кількість балів за кожне завдання – 20 балів. На кожне завдання екзаменаційної роботи нараховують:

- студент надав вірну відповідь на завдання – 20 балів;
- студент не надав вірної відповіді на завдання – 0 балів.

Підсумкова оцінка визначається як середньоарифметичне між підсумковою оцінкою змістового модулю 1, змістового модулю 2 та оцінкою екзамену.

Порядок зарахування пропущених занять: захист реферату за темою пропущеного заняття з лекційного курсу або відпрацювання пропущеного практичного заняття шляхом виконання відповідного завдання згідно з тематикою практичного заняття.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Харченко В.І., Вашкевич Ф.Ф. Зварювальні роботи у будівництві.- К.: НМК ВО, 1991.
2. Большаков В.І., Харченко В.І., Вашкевич Ф.Ф., Мухіна Л.В. Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів: Навчальний посібник для студентів будівельних спеціальностей .-174с.
3. Большаков В.І. та інші Матеріалознавство і зварювання будівельних сталей . - К.:УМК ВО, 1989.
4. Большаков В.І., Вашкевич Ф.Ф. «Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине Сварка и другие способы соединения конструкционных материалов для студентов направлений подготовки 6.050503 «Машиностроение» , 6.050403 «Инженерное материаловедение» дневной формн обучения/ Составители:Большаков В.И., Вашкевич Ф.Ф.- Днепропетровск:ГВУЗ ПГАСА,2014-50с.

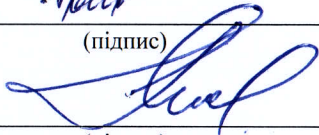
Допоміжна

1. Сварка и резка в промышленном строительстве. Под ред. Б.Д. Мальшева.- М.:Стройиздат 1989.
2. Справочник сварщика. Под ред. В.В.Степанова.-М.: Машиностроение , 1982.
3. Вашкевич Ф.Ф. Методичні вказівки з дисципліни "Учебний практикум з технології конструкційних матеріалів" ДІВЗ, ПДАБА, 2014

12. INTERNET-РЕСУРСИ

1. <http://websvarka.ru/weld-23.html>
2. http://splav.kharkov.com/choose_type_class.php.type_id=16
3. http://autowelding.ru/publ/1/1proizvodstvo_chuguna_i_stali/4-1-0-10
4. <http://svarkainfo.ru/rus/technology/dugsvar>

Розробник  (підпис) (Н. О. Ротт)

Гарант освітньої програми  (підпис) (Д. В. Лаухін)

Силабус затверджено на засіданні кафедри
матеріалознавства та обробки матеріалів

Протокол від « 16 » 09 2019 року № 3