



## Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



# Зварювання спеціальних сталей і кольорових металів

Шифр та назва спеціальності  
131 – Прикладна механіка

Інститут  
ННІ Механічної інженерії і транспорту

Освітня програма  
Прикладна механіка

Кафедра  
Зварювання (145)

Рівень освіти  
Магістр 1.4 р.

Тип дисципліни  
Профільна підготовка, ВП11.4

Семестр  
10

Мова викладання  
Українська

## Викладачі, розробники



**Дмитрик Віталій Володимирович**

[DmitrikVitali@gmail.com](mailto:DmitrikVitali@gmail.com)

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри "Зварювання"

Автор та співавтор понад 270 наукових і методичних публікацій, а також 25 проектів та заявок на винаходи.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](https://www.kpi.kharkov.ua/ukr/osvita/kafedri/)  
<https://www.kpi.kharkov.ua/ukr/osvita/kafedri/>

## Загальна інформація

### Анотація

Курс "Зварювання спеціальних сталей та кольорових металів" розвиває знання та навички, необхідні для ефективного використання відповідних зварювальних технологій при виготовленні продукції, а також в ремонтних роботах. В процесі навчання студенти набувають знання стосовно конкретного використання зварювальних технологій і процесів для отримання конструкцій і деталей машин із спеціальних сталей та кольорових металів. Також студенти набувають знання стосовно використання для виготовлення зварних з'єднань зварювальних матеріалів, що загалом дозволить забезпечити їх якісні характеристики.

### Мета та цілі дисципліни

Оволодіння теоретичними знаннями та практичними навичками в сфері зварювання спеціальних сталей та кольорових металів. Формування розуміння теоретичних принципів та практичних методів зварювання для отримання якісних нероз'ємних знань.

### Формат занять

Лекції. Підсумковий контроль – екзамен.

## Компетентності

- ЗК1. Здатність виявляти, ставити та вирішувати інженерно-технічні та науково-прикладні проблеми.
- ЗК2. Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК3. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
- ЗК4. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК5. Здатність розробляти та управляти проектами.
- ЗК6. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
- ЗК7. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
- ЗК8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

- ФК1. Здатність застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування.
- ФК2. Здатність критичного аналізу та прогнозування параметрів працездатності нових та існуючих механічних конструкцій, машин, матеріалів і виробничих процесів машинобудування на основі знання та використання сучасних аналітичних та/або комп'ютеризованих методів і методик.
- ФК3. Застосування відповідних методів і ресурсів сучасної інженерії на основі інформаційних технологій для вирішення широкого кола інженерних задач із застосуванням новітніх підходів, методів прогнозування з усвідомленням інваріантності розв'язків.
- ФК4. Здатність критичного осмислення проблем у навчанні, професійній і дослідницькій діяльності на рівні новітніх досягнень інженерних наук та на межі предметних галузей.
- ФК5. Здатність поставити задачу і визначити шляхи вирішення проблеми засобами прикладної механіки та суміжних предметних галузей, знання методів пошуку оптимального рішення за умов неповної інформації та суперечливих вимог.
- ФК6. Здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, інформаційні технології та прикладне комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних і наукових завдань з прикладної механіки.
- ФК7. Здатність описати, класифікувати та змодельовати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні механічних теорій та практик, а також базових знаннях суміжних наук.
- ФК8. Здатність генерувати нові ідеї та уміння обґрунтування нових інноваційних проектів та просування їх на ринку.
- ФК9. Здатність до самостійної роботи і ефективного функціонування в якості керівника групи чи структурного підрозділу при виконанні виробничих завдань, комплексних проектів, наукових досліджень. Відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди.
- ФК10. Здатність зрозумілого і недвозначного донесення власних висновків, знань та пояснень до фахівців і нефахівців, зокрема і в процесі викладацької діяльності. Здатність зрозуміти роботу інших, давати і отримувати чіткі інструкції.

## Результати навчання

- РН1 Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проектування, аналізу і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань.
- РН2 Розробляти і ставити на виробництво нові види продукції, зокрема виконувати дослідно-конструкторські роботи та/або розробляти технологічне забезпечення процесу їх виготовлення.
- РН3 Застосовувати системи автоматизації для виконання досліджень, проектно-конструкторських робіт, технологічної підготовки та інженерного аналізу в машинобудуванні.
- РН4 Використовувати сучасні методи оптимізації параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного та комп'ютерного моделювання, зокрема за умов неповної та суперечливої інформації.
- РН5 Самостійно ставити та розв'язувати задачі інноваційного характеру, аргументувати і захищати отримані результати та прийняті рішення.
- РН6 Розробляти, виконувати та оцінювати інноваційні проекти з урахуванням інженерних, правових, екологічних, економічних та соціальних аспектів.
- РН7 Зрозуміло і недвозначно презентувати результати досліджень та проектів, доносити власні висновки, аргументи та пояснення державною та іноземною мовами усно і письмово колегам, здобувачам освіти та представникам інших професійних груп різного рівня.

PH8 Оволодівати сучасними знаннями, технологіями, інструментами і методами, зокрема через самостійне опрацювання фахової літератури, участь у науково-технічних та освітніх заходах.

PH9 Організувати роботу групи при виконанні завдань, комплексних проектів, наукових досліджень, розуміти роботу інших, давати чіткі інструкції.

PH10 Вести пошук необхідної інформації в науково-технічній літературі, електронних базах та інших джерелах, засвоювати, оцінювати та аналізувати цю інформацію.

PH11 Розробляти управлінські та/або технологічні рішення за невизначених умов та вимог, оцінювати і порівнювати альтернативи, аналізувати ризики, прогнозувати можливі наслідки.

PH11 Планувати і виконувати експериментальні і теоретичні дослідження у сфері прикладної механіки, аналізувати їх результати, обґрунтовувати висновки

PH12 Продемонструвати вміння виконувати моделювання, статичний та динамічний аналізи конструкцій, механізмів, матеріалів та процесів на стадії проектування з використанням сучасних комп'ютерних систем.

PH13 Продемонструвати вміння обґрунтування та оцінювання проектів, знання методик просування їх на ринку, вміння виконувати економетричну та наукометричну оцінки.

PH14 Показати знання основ організації та керування персоналом.

PH15 Продемонструвати знання структури, функціонування, технічного та програмного забезпечення інформаційно-вимірювальних комп'ютеризованих систем в машинобудівному виробництві.

PH16 Продемонструвати знання та розуміння основ організації виробничого процесу.

PH17 Продемонструвати знання організації, функціонування, технічного та програмного забезпечення інформаційно-вимірювальних комп'ютеризованих систем в наукових дослідженнях механічних систем та процесів.

### **Обсяг дисципліни**

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 48 год., самостійна робота – 72 год.

### **Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)**

Попередні дисципліни: Вступ до фаху, Металографія зварних з'єднань, Теорія процесів зварювання, Технологія та устаткування зварювання тиском, Технологія та устаткування зварювання плавленням.

Наступні дисципліни: Модернізація зварювальних цехів, Дипломна робота.

### **Особливості дисципліни, методи та технології навчання**

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій, натурних зразків зварних з'єднань та наглядних посібників. Навчальні матеріали доступні студентам через One Note Class Notebook.

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

- Тема 1. Класифікація і характеристика спеціальних сталей.
- Тема 2. Характеристика кольорових металів і сплавів із кольорових металів.
- Тема 3. Зварні з'єднання із високохромистих сталей.
- Тема 4. Зварні з'єднання хромонікелевих сталей.
- Тема 5. Зварні з'єднання із хромомарганцевих сталей.
- Тема 6. Зварні з'єднання із хромонікельмарганцевих сталей.
- Тема 7. Хімічна і електрична корозія зварних з'єднань.
- Тема 8. Міжкристалітна корозія зварних з'єднань і її попередження.
- Тема 9. Вплив елементів на стійкість зварних з'єднань із сталей стосовно корозії.
- Тема 10. Жаростійкість сталей і зварних з'єднань.
- Тема 11. Зварні з'єднання із легованих сталей, які довготривало працюють при високих температурах.
- Тема 12. Зварні з'єднання із теплостійких сталей.
- Тема 13. Зварні з'єднання із легованих сталей, що працюють при напрузі при низьких температурах.
- Тема 14. Металургійні особливості зварювання низько-, середньо- і високолегованих спеціальних сталей.
- Тема 15. Загальні питання металургії електродугового зварювання високолегованих спеціальних сталей.
- Тема 16. Взаємодія рідкого металу зварювальної ванни з киснем при електродуговому зварюванні.
- Тема 17. Взаємодія рідкого металу зварювальної ванни з азотом і воднем при електродуговому зварюванні.
- Тема 18. Металургійні особливості електродугового зварювання легованих сталей під флюсом.
- Тема 19. Металургійні особливості зварювання легованих сталей покритими електродами.
- Тема 20. Кристалізація металу. Зварювальні ванни і наявність хімічної і фізичної неоднорідності.
- Тема 21. Утворення гарячих тріщин у зварних швах.
- Тема 22. Особливості утворення гарячих тріщин у зварних з'єднаннях із спеціальних сталей і заходи з попередження їх утворення.
- Тема 23. Особливості утворення холодних тріщин у зварних з'єднаннях із спеціальних сталей і заходи поз попередження їх утворення.
- Тема 24. Пори і неметалеві включення в металі шва спеціальних сталей.
- Тема 25. Зварювання високолегованих сталей, схильних до загартування.
- Тема 26. Фізико-металургійні процеси при зварюванні кольорових металів плавленням.
- Тема 27. Металургійні процеси при зварюванні кольорових металів плавленням.
- Тема 28. Технологія зварювання алюмінію і його сплавів.
- Тема 29. Технологія зварювання міді і її сплавів.
- Тема 30. Дефекти зварних з'єднань кольорових металів.
- Тема 31. Контроль якості зварних з'єднань спеціальних і кольорових металів.

### Теми практичних занять

Практичні заняття навчальним планом не передбачені.

### Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи навчальним планом не передбачені.

### Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального завдання – реферату.

## Література та навчальні матеріали

Основна література:

1. Єфіменко М.Г. Зварювання спеціальних сталей і сплавів. - Харків: ЗАТ "Харківська друкарня №16". - 2007. - 189 С.
2. Биковський О.Г., Пінковський І.В. Довідник зварника. - Київ: Техніка. - 2002. - 336 С.
3. В.М.Клименко, О.П.Шиліна, А.Ю.Осадчук Технологія конструкційних матеріалів: Учебный

*Зварювання спеціальних сталей і кольорових металів*



Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»

посібник. Конструкційні матеріали: властивості класифікація, виробництво. - УНІВЕРСУМ. - Вінниця. - 2005. - 84 с.

4. О.М.Бялік, В.С.Черненко Металознавство: Підручник – К.: Політехніка. - 2002. – 384 с.

5. Дмитрик В.В. Зварні з'єднання паропроводів. Збільшення ресурсу. - Харків: Видавничий дім "Діаком". - 2010. - 149 С.

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (40%) та поточного оцінювання (60%).

Екзамен: письмове завдання (2 запитання і розв'язання задачі) та усна доповідь.

Поточне оцінювання: 2 онлайн тести та розрахункове завдання (по 20%).

### Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

## Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність.

Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено

15.08.2023



Завідувач кафедри  
Сергій ЛУЗАН



Гарант ОП  
Олександр ШЕЛКОВИЙ