



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Експериментальні методи у зварюванні

Шифр та назва спеціальності

G8 – Матеріалознавство

Інститут

ННІ механічної інженерії і транспорту

Освітня програма

Прикладне матеріалознавство та новітні технології

Кафедра

Зварювання (145))

Рівень освіти

Магістр

Тип дисципліни

Вибіркова

Семестр

2

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Дмитрик Віталій Володимирович DmitrikVitali@gmail.com

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри «Зварювання» НТУ «ХП».

Досвід роботи – понад 45 років.

Автор та співавтор понад 270 наукових і методичних праць, а також 32 патентів та заявок на винаходи.

Провідний лектор з дисциплін: «Вступ до спеціальності. Ознайомча практика», «Технологія та устаткування зварювання плавленням», «Металографія зварних з'єднань», «Фізико-хімічні процеси в зварних з'єднаннях», «Експериментальні методи у зварюванні», «Поверхневі фізико-хімічні процеси», «Формування структури під впливом зварювального нагрівання в конструкційних сталях».

Посилання на SCOPUS, Google Scholar, ...

Детальніше про викладача на сайті кафедри

<https://www.kpi.kharkov.ua/ukr/osvita/kafedri/>

Загальна інформація

Анотація

Курс «Експериментальні методи у зварюванні» надає знання та розвиває навички, необхідні для застосування експериментальних методів у зварюванні. В процесі навчання студенти дізнаються як планувати, організовувати і проводити експерименти у зварювальному виробництві.

Використання відповідних методів для проведення експериментів забезпечує якість продукції, що випускається, а також ефективно сприяє досягненню стратегічних цілей підприємств.

Мета та цілі дисципліни

В рамках вивчення дисципліни «Експериментальні методи у зварюванні» метою є:

– оволодіння теоретичними знаннями та практичними навичками стосовно використання експериментальних методів у зварюванні;

– теоретичне обґрунтування та ефективне використання експериментальних методів для отримання якісної продукції зварювального виробництва і досягнення стратегічних цілей підприємств.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, індивідуальні завдання (розрахункові завдання), консультації.
Підсумковий контроль – диференційний залік.

Компетентності

СК 04 Здатність оцінювати та забезпечувати якість робіт, що виконуються.

СК 09 Здатність обґрунтовано здійснювати вибір технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів і виробів, для конкретних умов експлуатації.

Результати навчання

РН 12 Формулювати та розв'язувати науково-технічні задачі для розробки, виготовлення, випробування, сертифікації, утилізації матеріалів, створення та застосування ефективних технологій виготовлення виробів.

РН 14 Обґрунтовано призначати та контролювати показники якості матеріалів та виробів.

РН 17 Розв'язувати прикладні задачі виготовлення, обробки, експлуатації та утилізації матеріалів і виробів.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 16 год., індивідуальне завдання (розрахункове завдання) – 6 год.; консультації - 2 год., самостійна робота - 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Теорія і технологія термічної обробки», «Теорія процесів зварювання», «Спеціальні методи зварювання», «Фізико-хімічні процеси в зварних з'єднаннях».

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Інтерактивні лекції, лабораторні роботи, дискусії; виклад нового навчального матеріалу; таблиці, схеми, демонстраційні (або роздаткові) матеріали, робота з навчальними посібниками; пояснення; бесіда (вступна, репродуктивна, евристична, контрольна); словесні: опитування, бесіда, дискусія; наочні: презентація, використання відео- та аудіо джерел і матеріалів; практичні: конспектування та обговорення технічних джерел; тестування, написання індивідуальних завдань (розрахункових завдань); командна робота, кейс-метод, метод зворотного зв'язку з боку студентів, проблемне навчання. На лабораторних заняттях використовуються статистичні методи стосовно обробки отриманих експериментальних результатів. Акцентується увага на практичне застосування експериментальних методів стосовно отримання якісних зварних з'єднань і визначення надійності їх роботи. Навчальні матеріали доступні студентам через One Note Class Notebook

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Використання методів прикладної математики при обробці експериментальних даних.

Тема 2. Експериментальна оцінка шкали дефектів зварних з'єднань.

Тема 3. Визначення структурно-фазового стану зварних з'єднань. Зона термічного впливу.

Тема 4. Визначення впливу високих температур на структуру і властивості зварних з'єднань, що експлуатуються в умовах повзучості.

Тема 5. Визначення опору повзучості металу зварних з'єднань.

Тема 6. Визначення впливу температурного режиму процесу зварювання на формування структури зварних з'єднань.

Тема 7. Визначення опору втомі зварних з'єднань.

Тема 8. Визначення впливу післязварювальної термічної обробки зварних з'єднань на опір повзучості і втомі.

Тема 9. Утворення напружень і деформацій при зварюванні.
Тема 10. Експериментальне визначення впливу напружень і деформацій на надійність роботи зварних з'єднань.
Тема 11. Експериментальне визначення механізму утворення гарячих тріщини в зварних з'єднаннях.
Тема 12. Експериментальне визначення механізму утворення холодних тріщини в зварних з'єднаннях.
Тема 13. Оптимізація параметрів режиму зварювання роторів турбін АЕС і ТЕС
Тема 14. Дослідження дифузійних процесів в металі зварних з'єднань.
Тема 15. Експериментальне дослідження особливостей утворення дефектів у зварних з'єднаннях.
Тема 16. Визначення механічних властивостей зварних з'єднань.

Теми практичних занять

Практичні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Розрахунок оптимального зварювального струму при дуговому зварюванні конструкційних сталей.
Тема 2. Дослідження характеру руйнування і ударної в'язкості зварних з'єднань із конструкційних сталей.
Тема 3. Дослідження міцності і пластичності металу зварних з'єднань із конструкційних сталей.
Тема 4. Випробовування зварних з'єднань із теплостійких сталей на повзучість і довготривалу міцність.
Тема 6. Дослідження формування шва при дуговому зварюванні у вуглецевому газі.
Тема 7. Визначення властивостей зварних з'єднань із спеціальних сталей.
Тема 8. Визначення структури і властивостей зварних з'єднань із алюмінієвих сплавів.

Теми індивідуальних завдань (розрахункових завдань)

Тема 1. Використання прикладної математичної статистики стосовно визначення властивостей зварних з'єднань.
Тема 2. Напруження у зварних з'єднаннях і шляхи їх усунення.
Тема 3. Повзучість металу зварних з'єднань паропроводів.
Тема 4. Гарячі тріщини в металі шва зварних з'єднань і шляхи їх попередження.
Тема 5. Холодні тріщини в металі зварних з'єднань і попередження їх утворення.
Тема 6. Корозійна стійкість зварних з'єднань із легованих сталей.
Тема 7. Визначення короточасних механічних властивостей зварних з'єднань.
Тема 8. Визначення повзучості і довготривалої міцності зварних з'єднань із теплостійких сталей.
Тема 9. Дослідження особливостей формування структури на ділянках зони термічного впливу зварних з'єднань із конструкційних сталей.
Тема 10. Основні методи дослідження структури зварних з'єднань.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального завдання (розрахункового завдання) стосовно експериментальних методів у зварюванні. Результат оформлюється у письмовому вигляді. Студентам також рекомендуються додаткові матеріали для самостійного вивчення та аналізу.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Биковський О. Г. Зварювання, різання й контроль якості під час виробництва металоконструкцій : підручник. Київ : Основа, 2021. 396 с.
2. Должанський А. М., Максакова О. С., Чорноіваненко К. О. та ін. Технічне регулювання та контроль на підприємстві : підручник ; за ред. А. М. Должанського. Дніпро : Свідлер А.Л., 2023. Т. 2 : Технології та дефекти продукції металургії. 632 с.

3. Будяк Р. В., Посвятенко Е. К., Швець Л. В. та ін. Конструкційні матеріали і технології : навч. посіб. Вінниця : ФОП Т. П. Барановська, 2020. 240 с.
4. Дмитрик В. В. Експериментальні методи у зварюванні. Конспект лекцій для самостійного вивчення курсу дисципліни студентами спеціальності 131 «Прикладна механіка» зі спеціалізації 131-11 «Зварювання та споріднені процеси і тех-нології» денної і дистанційної форм навчання. Харків : НТУ «ХПІ», 2023. 51 с.
5. Дмитрик В. В., Погрібний М. А., Касьяненко І. В. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу «Експериментальні методи у зварюванні». Харків : НТУ «ХПІ», 2024. 73 с.
6. Дмитрик В. В., Глушко А. В., Сиренко Т. О. Надійність і ресурс зварних з'єднань паропроводів: монографія. Харків: НТУ «ХПІ», 2024. 224 с.
7. Kavian Cozza Ronaldo Câmara (eds.). Engineering principles: welding and residual stresses cooke. ITexLi, 2022. 311 p.
8. Pereira A. M. de Bastos, da Silva F. J. G. Handbook of welding: processes, control and simulation. Nova Science Publishers, 2021. 572 p.
9. Roy S., Bose G. Advanced surface coating techniques for modern industrial applications. IGI Global, 2021. 357 p.
10. Singh R. Applied welding engineering: processes, codes, and standards. Butterworth-Heinemann, 2020. 413 p.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Підсумковий/семестровий контроль у формі семестрового диференційного заліку.

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у формі поточного оцінювання (100%).

Поточне оцінювання: модульні контрольні роботи (30 %), захист лабораторних робіт (30 %) та індивідуальне завдання (розрахункове завдання) (40 %).

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

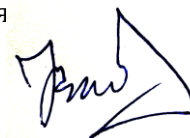
Дата погодження, підпис



Завідувач кафедри
Сергій ЛУЗАН

29.08.25

Дата погодження
29.08.25



Гарант ОП
Олег ВОЛКОВ