



**Донбаська державна машинобудівна академія**  
**Кафедра Обладнання і технологій зварювального**  
**виробництва**

**СИЛАБУС**

**навчальної дисципліни**

Назва дисципліни	Методи досліджень матеріалів для зварювання і наплавлення
Шифр та назва спеціальності	132 Матеріалознавство
Назва освітньої програми	Матеріалознавство
Рівень вищої освіти	3-й (освітньо-науковий)
Статус дисципліни	Дисципліна вільного вибору
Обсяг дисципліни	Три кредити ЄКТС (90 годин)
Терміни вивчення дисципліни	4-й семестр
Назва кафедри, яка викладає дисципліну	Обладнання і технології зварювального виробництва
Провідний викладач (лектор)	Гринь Олександр Григорович
Мова викладання	Українська
Передумови вивчення дисципліни	<ul style="list-style-type: none"><li>- Філософія і методологія науки;</li><li>- Методологія і методи наукових досліджень, організація наукової і педагогічної діяльності;</li><li>- Інженерія матеріалів;</li><li>- Сучасні наукові аспекти в матеріалознавстві.</li></ul>
Мета навчальної дисципліни	Мета вивчення дисципліни полягає в придбанні майбутніми фахівцями здібностей творчого підходу при вирішенні задач дослідження і використання відомих і розроблення нових матеріалів для наплавлення (зварювання), раціонального використання матеріалів на основі вдосконалення методів розрахунку. Забезпечити підготовку наукових і науково-педагогічних кадрів у сфері матеріалознавства шляхом здобуття ними компетентностей, достатніх для провадження організаційної діяльності, виконання оригінальних наукових досліджень, результати яких

	мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення, а також їх підтримку в ході підготовки дослідницької роботи.
Компетентності, формування яких забезпечує навчальна дисципліна	<p>ЗК 4. Здатність застосування сучасних інформаційних і комунікаційних технологій, включаючи методи отримання, обробки та зберігання наукової інформації.</p> <p>ЗК 7. Здатність до проведення патентно-інформаційного пошуку, оброблення та аналізу інформації, а також виявляти та уточнювати цілі та заходи, необхідні для вирішення наукових проблем.</p> <p>ЗК 9. Здатність планувати, організовувати та провести наукові теоретичні та експериментальні дослідження на відповідному рівні, бути критичним і самокритичним.</p> <p>ЗК 14. Здатність застосовувати знання основ педагогічної теорії у сфері професійної діяльності, володіння навичками підготовки та проведення навчальних занять, оцінювання і контролю знань студентів</p> <p>ФК 4. Здатність застосувати знання і розуміння теорії, технології та устаткування при розробці процесів обробки та отримання нових матеріалів</p> <p>ФК 7. Здатність детально розуміти підходи до створення і застосування новітніх матеріалів, вміння проводити теоретичні і експериментальні дослідження процесів обробки металів</p>
Програмні результати навчання	<p>ПРН 2. Знати та розуміти методи наукових досліджень, вміти визначати актуальні напрямки досліджень, виконувати незалежні оригінальні і придатні для опублікування дослідження у галузі знань «Механічна інженерія», у тому числі в матеріалознавстві і у металообробці.</p> <p>ПРН 4. Застосовувати на практиці сучасні прийоми і методи наукових досліджень та науково-технічної творчості і розробляти нові технічні і технологічні рішення, вміти застосовувати теоретичні знання для вирішення практичних питань за спеціальністю.</p> <p>ПРН 8. Набути навички дослідника, зокрема усної та письмової презентації результатів власного наукового дослідження українською мовою, управління науковими проектами та/або написання пропозицій на фінансування наукових досліджень, реєстрації прав інтелектуальної власності, тощо.</p> <p>ПРН 9. Уміти самостійно використовувати сучасні математичні методи, прикладні комп'ютерні програми і методи комп'ютерного моделювання для розв'язання науково-дослідних та практичних задач обробки матеріалів та аналізу отриманих результатів.</p>
Зміст навчальної дисципліни	<p><b>Змістовий модуль 1. Розрахунок і дослідження електродних матеріалів</b></p> <p>Тема 1.1 Розрахунки складу електродних матеріалів.</p> <p>Тема 1.2 Дослідження впливу складу електродних матеріалів на характеристики процесу плавлення.</p> <p>Тема 1.3 Дослідження захисних властивостей газо-шлакоутворюючої складової електродних матеріалів.</p> <p>Тема 1.3 Оцінка технологічних і енергетичних характеристик процесу наплавлення.</p>

	<p><b>Змістовий модуль 2. Дослідження зварного шва і наплавленого металу</b></p> <p>Тема 2.1 Дослідження формування наплавленого металу та його властивості.</p> <p>Тема 2.2 Методи визначення будови наплавленого металу</p> <p><b>Змістовий модуль 3. Планування експерименту</b></p> <p>Тема 3.1 Повний факторний експеримент. Дробний факторний експеримент.</p> <p>Тема 3.2 Обробка результатів експерименту з допомогою програми Statistica.</p> <p>Тема 3.3 Аналіз і оформлення результатів дослідження.</p>
Заходи та методи оцінювання	<p>Оцінювання знань аспірантів здійснюється за 100-бальною системою з подальшим переведенням в систему ECTS.</p> <p>Завдання до підсумкового контролю складається з двох теоретичних питань, завдань з тестового контролю</p> <p>Теоретичні тестові завдання містять перелік основних тем курсу</p> <p>Оцінюється повною кількістю балів у разі вірної відповіді на поставлене завдання</p>

#### Види навчальної роботи та її обсяг в акад. годинах

	Усього
Усього годин за навчальним планом	90
у тому числі:	36
<b>Аудиторні заняття</b>	
з них:	18
- лекції	
- лабораторні роботи	-
- практичні заняття	18
- семінарські заняття	
<b>Самостійна робота</b>	54
у тому числі при:	15
- підготовці до аудиторних занять	
- підготовці до заходів модульного контролю	10
- виконанні курсових проектів (робіт)	-
- виконанні індивідуальних завдань	20
- опрацюванні розділів програми, які не викладаються на лекціях	10
<b>Семестровий контроль</b>	іспит

<p>Специфічні засоби навчання</p>	<p>Відеопроєктор, мікроскоп, комп'ютер, зразки металу і електродних матеріалів</p>
<p>Навчально – методичне забезпечення</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Походня И. К. Сварка порошковой проволокой : монография / И. К. Походня, А. М. Суптель, В. Н. Шлепаков. – К. : Наукова думка, 1972. – 223 с.</li> <li>2. Металлургия дуговой сварки. Взаимодействие металла с газами / И. К. Походня и др. – К. : Наукова думка, 2004. – 448 с.</li> <li>Гринь А.Г. Комплексное исследование характеристик порошковых проволок : учебное пособие / А. Г. Гринь, С. В. Жариков, А. А. Богуцкий. – Краматорськ : ДДМА, 2016. – 132 с.</li> <li>6. Пат. 32073 Украина, МПК<sup>7</sup> В 23 К 35/40, В 23 К 35/365. Состав порошковой проволоки для сварки меди / Гринь А. Г., Свиридов А. В., Ивасенко Н. Н. – и 200704177 ; заявл. 16.04.2007 ; опубл. 12.05.2008, Бюл. № 9. – 2 с.</li> <li>7. Коринец И. Ф. Нагрев и плавление порошковой проволоки для сварки аустенитной стали / И. Ф. Коринец, В. П. Бойко, Д. В. Бойко // Вестник ДГМА. – Краматорск, 2010. – № 2 (29). – С. 141–146.</li> <li>8. Управление качеством наплавки через материал оболочки порошковой проволоки / А. Г. Гринь, В. М. Карпенко, А. А. Богуцкий, И. А. Бойко // Вісник ДДМА. – Краматорськ, 2006. – № 2 (4). – С. 22–26.</li> <li>9. Влияние состояния поверхности порошковой проволоки на сварочно-технологические свойства / Бойко И.А., Гринь А.Г.// Сварочное производство. – 2014. – № 7. – С. 8–13</li> <li>10. Макаренко Н. О. Перспективні напрямки в інженерії поверхні : практикум для аспірантів / Н. О. Макаренко, О. Г. Гринь. – Краматорск : ДГМА, 2017. – 95 с. – ISBN 978-966-379-810-3</li> <li>11. Современные наплавочные материалы для упрочнения и восстановления инструмента горячего деформирования / А. Г. Гринь, Н. А. Макаренко, Б. А. Трембач, А. Д. Дудинский // Вісник Донбаської державної машинобудівної академії. – Краматорськ : ДДМА, 2017. – № 2 (41). – С. 104–107.</li> <li>12. Основи наукових досліджень і методика та організація їх проведення : посібник до практичних занять і самостійної роботи для бакалаврів, магістрів і аспірантів спец. 132 «Матеріалознавство», 131 «Прикладна механіка» / Н. О. Макаренко, О. Г. Гринь, С. Г. Пліс. – Краматорськ : ДДМА, 2019. – 175 с. – ISBN 978-966-379-892-9.</li> <li>13. Trembach B. Study of the influence of the relationship of the components of exothermic mixture into FCAW-S on the melting indices / B. Trembach, A. Grin, I. Trembach // Ukrainian Journal of Mechanical Engineering and Materials Science. – 2020. – Т. 6. – №. 1. – С. 47–53.</li> <li>14. Grin A. G. Determination of the optimum combination of the physical properties of the slags system CaO-CaF<sub>2</sub>-SiO<sub>2</sub>-TiO<sub>2</sub>. / A. G. Grin, B. A. Trembach, I. A. Trembach // International periodic scientific journal “Modern scientific researches”. – Issue №13, Part.1. – Minsk, Belarus : Yolnat PE, 2020. – P. 42–47. – DOI: <a href="https://doi.org/10.30889/2523-4692.2020-13-01-037">10.30889/2523-4692.2020-13-01-037</a></li> <li>15. Trembach B. Application of Taguchi method and ANOVA analysis for optimization of process parameters and exothermic addition (CuO-Al) introduction in the core filler during self-shielded flux-cored arc welding / B.</li> </ol>

Trembach, A. Grin, M. Turchanin, N. Makarenko, O. Markov, I. Trembach // *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*. - 2021. Vol.114. pp.1099-1118

16. Effect of exothermic addition (CuO - Al) on the structure, mechanical properties and abrasive wear resistance of the deposited metal during self-shielded flux-cored arc welding B. Trembach, A. Grin, V. Subbotina, V. Vynar, S. Knyazev, V. Zakiev, I. Trembach, O. Kabatskyi// *Tribology in Industry*, - 2021 Vol. 43, No. 3

17. Патент на корисну модель 126817 Україна МПК (2006) G01N 3/00. Спосіб оцінки нерівномірності плавлення порошкового дроту / О. Г. Гринь, С. В. Жаріков, Б. О. Трємбач, О. Д. Дудинський, В. В. Наталенко ; власник Донбас. держ. машинобуд. акад. – № u201800210 ; заявл. 05.01.2018 ; опубл. 10.07.2018, Бюл. № 13/2018.

18. Патент на корисну модель 127722 Україна МПК (2006) G01N 33/20 B23K 9/00, B23K 31/12 (2006.01). Спосіб оцінки якості заповнення порошкового дроту / О. Г. Гринь, С. В. Жаріков, Б. О. Трємбач, І. Д. Іванов, Я. М. Канаровський ; власник Донбас. держ. машинобуд. акад. – № u201710705 ; заявл. 03.11.2017 ; опубл. 27.08.2018, Бюл. № 16/2018.

19. Патент на корисну модель 134884 Україна МПК B23K 31/12 (2006) G01 33/20. Спосіб оцінки протікання екзотермічної реакції при нагріванні порошкового дроту / О. Г. Гринь, Б. О. Трємбач, С. В. Жаріков, І. К. Шилюк ; власник Донбас. держ. машинобуд. акад. – № u201812769 ; заявл. 21.12.2018 ; опубл. 10.06.2019, Бюл. № 11/2019.

20. Патент на корисну модель 135610 Україна МПК B23K 35/40 (2006). Склад порошкового дроту / О. Г. Гринь, С. В. Жаріков, І. К. Шилюк; О. О. Гайворонський ; власник Донбас. держ. машинобуд. акад. – № u201900824 ; заявл. 28.01.2019 ; опубл. 10.07.2019, Бюл. № 13/2019.

58. Тарарычкин И. А. Статистические методы обеспечения качества продукции сварочного производства : монография / И. А. Тарарычкин. – Луганск : ВНУ им. В. Даля, 2002. – 336 с.

74. Zakiev, M. Storchak, G. A. Gogotsi, V. Zakiev, Y. Kokoieva, Instrumented indentation study of materials edge chipping. *Ceramics International*. 2021. Vol 47, Issue 21. pp. 29638-29645. <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2021.07.133>

75. Игнатович С. Р., Закиев И. М., Закиев В. И. Определение микромеханических характеристик поверхности материалов с использованием наноиндентометра «Микрон-гамма». *Вестник ХНАДУ*. 2008. № 42.

76. V. Yanchuk, I. Kruhlov, V. Zakiev, A. Lozova, B. Trembach, A. Orlov, and S. Voloshko, Thermal and Ion Treatment Effect on Nanoscale Thin Films Scratch Resistance. *Metallofiz. Noveishie Tekhnol.* 2022, 44, No. 10: 1275–1292. <https://doi.org/10.15407/mfint.44.10.1275>

77. Derevianko O., Derevianko O., Zakiev V., Zgalat-Lozynskyy O.B. 3d Printing of Porous Glass Products Using the Robocasting Technique. *Powder Metallurgy and Metal Ceramics*. 2022. V. 60(9-10). P. 546–555. <https://doi.org/10.1007/s11106-022-00267-z>

78. Vasylyev M. A., Voloshko S. M., Zakiev V. I., Burmak A. P., Matvienko Ya. I., Rud A. D. Synthesis of Composite with the Eutectic Composition of Al–Cu/C System on the Surface of 2024 Aluminium Alloy by

	High-Frequency Impact Treatment. <i>Metallofiz. Noveishie Tekhnol.</i> 2021. V. 43. No. 11. P. 1455–1470. <a href="https://doi.org/10.15407/mfint.43.11.1455">https://doi.org/10.15407/mfint.43.11.1455</a>
--	---

Укладач к.т.н., проф. кафедри ОТЗВ

О. Г. Гринь

Гарант освітньо-наукової програми д.т.н., професор

І.С. Алієв