

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЙ
Київський інститут залізничного транспорту
Факультет «Інфраструктура та рухомий склад залізниць»
Кафедра «Електромеханіка та рухомий склад залізниць»

Затверджую

Завідувач кафедри ЕРСЗ
Ткаченко В.П. 
Протокол №7 від «20» лютого 2024 р.



ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Викладач	Кандидат історичних наук, доцент Незліна Олена Анатоліївна
E-mail	nezlina_oa@gsuite.duit.edu.ua
Навчальна дисципліна	Матеріалознавство та технологія матеріалів
Офіційна назва освітньої програми	Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
Галузь знань	14 – електрична інженерія
Спеціальність	141 – електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Обсяг дисципліни в кредитах ECTS	5
Статус дисципліни (обов'язкова, вибіркова)	Цикл дисциплін професійної підготовки, вибіркова
Мета вивчення дисципліни	Метою викладання навчальної дисципліни «Матеріалознавство та технологія матеріалів» є формування у майбутнього фахівця здатності та уміння використовувати знання про структуру, фізичні, механічні, хімічні та технологічні властивості металів та неметалів; сучасні методи та основи технології виробництва та обробки конструкційних матеріалів для їх наступного використання у виробництві, професійній діяльності, формування навиків проведення теоретичних і експериментальних фізико-хімічних досліджень.
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у

	процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності	K02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. K15. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу K17. Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ТЕМАМИ

Модуль 1

Змістовий модуль 1.

Основи металургійного виробництва

Тема 1. Виробництво чавуну.

План теми:

Основні фізико-хімічні процеси, які відбуваються при одержанні чавуну в доменних печах.
Вихідні матеріали та продукти доменної плавки.

Тема 2. Виробництво сталі.

План теми:

Фізико-хімічні процеси, які відбуваються при переробці чавуну в сталь.
Виробництво сталі в кисневих конвертерах, у мартенівських печах та електropечax.
Розливання сталі у виливниці.
Будова сталевих зливок спокійної та киплячої сталі

Тема 3. Виробництво кольорових металів.

План теми:

Виробництво міді
Виробництво алюмінію
Виробництво титану
Виробництво магнію.

Основи металознавства та термічної обробки

Тема 4. Будова металів і сплавів..

План теми:

Будова металів і сплавів.
Діаграми стану подвійних сплавів.
Зв'язок між властивостями сплаву та діаграмою стану.

Тема 5. Властивості металів і сплавів. Методи їх випробування..

План теми:

Фізичні, механічні, хімічні властивості металів та сплавів.
Методи дослідження та контролю якості металів та сплавів.

Тема 6 Діаграма стану залізо-вуглець.

План теми:

Призначення діаграми Fe-Fe₃C

Складові та критичні точки діаграми Fe-Fe₃C

Тема 7 Класифікація вуглецевих сталей та чавунів.

План теми:

Вплив вуглецю та постійних домішок на властивості сталей.

Класифікація вуглецевих сталей.

Вплив домішок на властивості чавуну.

Класифікація чавунів за структурою.

Тема 8. Основи термічної обробки сталі та чавуну.

План теми:

Призначення термічної обробки

Класифікація

Переваги термічної обробки

Тема 9. Хіміко-термічна обробка сталі.

План теми:

Цементація сталі.

Азотування, ціанірування сталі.

Дифузійна металізація.

Тема 10. Леговані сталі та сплави.

План теми:

Вплив легуючих компонентів на властивості сталей.

Класифікація легованих сталей.

Модуль 2

Технологія ливарного виробництва

Тема 11. Загальна характеристика ливарного виробництва.

План теми:

Сучасний стан, місце та значення ливарного виробництва та перспективи його розвитку.

Класифікація способів виготовлення.

Тема 12. Теоретичні основи виробництва виливків.

План теми:

Ливарні властивості сплавів. Рідкотекучість. Газопоглинальність. Лінійна та об'ємна усадка.

Напруги у виливках та схильність до утворення тріщин і жолоблень.

Усадочні раковини. Газоусадочна пористість у виливках.

Схильність до ліквідації

Тема 13. Способи виготовлення виливків.

План теми:

Загальна технологічна схема виготовлення виливків.

Технологічні вимоги до конструкції литих деталей.

Виготовлення виливків у піщано-глинистих формах. Суть способу. Модельний комплект.

Принципи розробки модельного комплексу за кресленням деталі. Формові та стрижневі суміші. Ливникова система та її призначення.

Види піщано-глинистих форм. Способи формування.

Технологія виготовлення стрижнів.

Складання та заливання форм.

Тема 14. Спеціальні методи лиття.

План теми:

Лиття в оболонкові форми.

Точне лиття за виплавлюваними моделями.

Центробіжне лиття.

Лиття під тиском.

Тема 15. Технічний контроль якості виливків.

План теми:

Дефекти виливків.

Способи виправлення ливарних дефектів.

Методи контролю ливарного виробництва.

Змістовий модуль 2.

Модуль 3

Технологія обробки металів різанням. Допуски та посадки

Тема 16. Фізичні основи обробки металів різанням.

План теми:

Термінологія; яка застосовується. Класифікація рухів, необхідних для формоутворення поверхонь.

Елементи режиму різання. Елементи та геометрія токарних різців.

Якість оброблених поверхонь.

Сили, які діють у процесі різання.

Фізичні явища, що супроводжують процес різання.

Теплові процеси при різанні та їх вплив на точність обробки й ріжучі здатності інструменту.

Тема 17. Відомості про металорізальні верстати.

План теми:

Принцип класифікації металорізальних верстатів.

Механізми верстатів Обробка заготовок на свердлильних верстатах.

Обробка заготовок на розточувальних верстатах.

Обробка заготовок на стругальних і довбальних верстатах.

Обробка заготовок на протяжних верстатах

Обробка заготовок на фрезерних верстатах...

Обробка зубчастих коліс на зуборізних верстатах.

Обробка заготовок на шліфувальних верстатах

Тема 18. Опоряджувальні методи обробки.

План теми:

Абразивно-рідинна обробка.

Методи опоряджування зубців і зубчастих коліс: зубошевінгування, зубошліфування, зубохонінгування.

Тема 19. Основні відомості про допуски та посадки. Точність виготовлення деталей.

План теми:

Взаємозамінність, номінальні та граничні розміри деталей.

Допуски та припуски. Система вала та система отвору. Посадки.

Точність виготовлення та чистота поверхні деталей.

Модуль 4
Технологія зварювального виробництва

Тема 20. Фізичні основи одержання зварних з'єднань.

План теми:

Історичні аспекти розвитку та встановлення зварювання
Фізична суть зварювання плавленням і тиском.
Класифікація основних видів зварювання
Зварюваність одно- і різнорідних матеріалів.
Особливості кристалізації зварювальної ванни.
Виникнення зварювальних деформацій і напруги.

Тема 21. Способи зварювання плавленням

План теми:

Дугове зварювання.
Види дугового зварювання.
Електричні і теплові властивості дуги.
Статична вольт-амперна характеристика дуги.
Джерела зварювального струму і їх зовнішні характеристики.

Тема 22. Ручне дугове зварювання..

План теми:

Суть і схема процесу.
Зварювальний дріт і електроди.
Автоматичне й напівавтоматичне дугове зварювання під флюсом.

Тема 23. Дугове зварювання в захисних газах.

План теми:

Захисні гази, які застосовуються.
Аргонодугове зварювання
Зварювання в вуглекислому газі.
Електрошлакове зварювання.
Різновиди способів електрошлакового зварювання.

Тема 24. Газове зварювання й різання.

План теми:

Апаратура для газового зварювання.
Різання металу:

Тема 25. Способи зварювання тиском.

План теми:

Електричне контактне зварювання.
Способи контактного зварювання: стикове, опором і оплавленням, точкове і рельєфне.
Зварювання акумульованою енергією.

Тема 26. Спеціальні методи зварювання

План теми:

Дифузійне зварювання.
Ультразвукове зварювання.
Зварювання тертям.
Газопресове зварювання.
Зварювання вибухом

Електронно-променеве зварювання
Лазерне зварювання
Плазмове зварювання

Тема 27. Технологія зварювання металів і сплавів

План теми:

Зварювання сталей:

Зварювання чавуну, міді і її сплавів, алюмінію та його сплавів, титану,

Наплавлення. Неметалеві матеріали

Тема 28. Наплавлення..

План теми:

Способи наплавлення.

Матеріали наплавлення

Дефекти при напавленні

Тема 29. Неметалеві матеріали

План теми:

Полімери

Термопластичні пластмаси

Термоактивні пластмаси

Тема 30. Неметалеві матеріали

План теми:

Гумові матеріали

Склад і класифікація гум

Гуми загального призначення

Гуми спеціального призначення

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Програмні результати навчання	<p>ПР 07. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.</p> <p>ПР 17. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем і мереж</p>
-------------------------------	--

ОЦІНЮВАННЯ

<p>Форми поточного та підсумкового контролю</p> <p><i>Поточний контроль</i> проводиться у формі дистанційного оцінювання виконаних практичних завдань в межах електронного навчально-методичного комплексу дисципліни (ЕНМКД), на сервері ДУІТ «Дистанційні технології навчання – Moodle». Доступ студентів до задач здійснюється через Internet за індивідуальним логіном і паролем.</p>	<p>Поточний контроль – 20 балів</p> <p>Проміжний контроль - 40 балів</p> <p>Підсумковий контроль – (іспит, залік) - 40 балів</p>
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	

<p>Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру та балів, набраних на підсумковому контролі (екзамен, залік).</p> <p>Підсумкові бали навчальної дисципліни контролем = Загальна кількість балів (перед підсумковим контролем) + Кількість балів за підсумковим контролем</p>			
ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ: НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS			
Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою.
80-89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального, робота з двома – трьома незначними помилками.
75-79		C	«Добре» - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання виконанні, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією – двома значними помилками.
65-74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» - теоретичний зміст курсу освоєний не повністю, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, містять помилки, робота з трьома значними помилками.
60-64		E	«Достатньо» - теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального, робота, що задовольняє мінімум критеріїв оцінки.
21-59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно» теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів,

			близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота що потребує доробки
1-20		F	«Безумовно незадовільно» теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значимого підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова

Автор, назва, видавництво, рік видання

1. Атаманюк В.В. Технологія конструкційних матеріалів. Навчальний посібник для вищих навчальних закладів. – Київ: Кондор., 2006.-528с.
2. Афанасьєва О. В. Кристалізація металів [Електронний ресурс] // Матеріалознавство та конструкційні матеріали : навч. посіб. / О. В. Афанасьєва. – Харків, 2016. – С. 37–47. – Режим доступу: <https://openarchive.nure.ua/handle/document/8653> (дата звернення: 01.08.2022). – Назва з екрана.
3. Гарнець В. М. Кристалічна структура металів. Форми й особливості кристалічних утворень [Електронний ресурс] // Конструкційне матеріалознавство : підручник / В. М. Гарнець, В. М. Коваленко. – Київ, 2007. – С. 6–14. – Режим доступу: http://www.svpuprofi.lg.ua/pdf/library/materialoz_garnec.pdf (дата звернення: 02.08.2022). – Назва з екрана.
4. Крамар Г. В. Вуглецеві сталі [Електронний ресурс] / Г. В. Крамар, Л. Г. Бодрова // Навчально-методичний посібник з курсу «Матеріалознавство і обробка матеріалів» / Г. В. Крамар, Л. Г. Бодрова. – Тернопіль, 2016. – С. 21–28. – Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/18346> (дата звернення: 01.08.2022). – Назва з екрана.
5. Теорія сплавів. Діаграми стану сплавів [Електронний ресурс] // Матеріалознавство та технологія матеріалів : конспект лекцій / уклад.: Т. М. Курська, Г. О. Чернобай, С. Б. Єрмоєнко. – Харків, 2008. – С. 29–37. – Режим доступу: http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/924/MZTM_KONSP_LEK.pdf (дата звернення: 01.08.2022). – Назва з екрана
6. Загальні відомості про кольорові метали. Мідь та її сплави. Алюміній та його сплави. Титан, магній та інші кольорові метали і їх сплави. Вироби з кольорових металів та сплавів [Електронний ресурс] // Основи матеріалознавства : навч. посіб. / авт.-упоряд. Т. Б. Боброва. – Київ, 2019. – С. 34–39. – Режим доступу: <https://bit.ly/3mZEoVx> (дата звернення: 02.08.2022). – Назва з екрана.
7. Крамар Г. В. Термічна обробка сталей. Сплави на основі алюмінію і міді [Електронний ресурс] / Г. В. Крамар, Л. Г. Бодрова // Навчально-методичний посібник з курсу «Матеріалознавство і обробка матеріалів» / Г. В. Крамар, Л. Г. Бодрова. – Тернопіль, 2016. – С. 10–15. – С. 30–42. – Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/18346> (дата звернення: 02.08.2022). – Назва з екрана.

екрана

8. Суть та значення термічної обробки. обладнання для термічної обробки. види термічної обробки. Загальні відомості про хіміко-термічну обробку [Електронний ресурс] // Основи матеріалознавства : навч. посіб. / авт.- упоряд. Т. Б. Боброва – Київ, 2019. – С. 40–47. – Режим доступу: <https://bit.ly/3mZEoVx> (дата звернення: 01.08.2022). – Назва з екрана.

9. Хіміко-термічна обробка сталі [Електронний ресурс] // Матеріалознавство та технологія матеріалів : конспект лекцій / уклад.: Т. М. Курська, Г. О. Чернобай, С. Б. Єрмоєнко. – Харків, 2008. – С. 86–91. – Режим доступу: http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/924/MZTM_KONSP_LEK.pdf (дата звернення: 01.08.2022). – Назва з екрана.

10. Неметалеві матеріали [Електронний ресурс] // Матеріалознавство та технологія матеріалів : конспект лекцій / уклад.: Т. М. Курська, Г. О. Чернобай, С. Б. Єрмоєнко. – Харків, 2008. – С. 92–104. – Режим доступу: http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/924/MZTM_KONSP_LEK.pdf (дата звернення: 01.08.2022). – Назва з екрана.

11. Гуменюк І.В. Обладнання та технологія зварювальних робіт. Підручник.=К. Грамота, 2014

12. Нормативний документ «Тяговий рухомий склад. Зварювання, наплавлення та напилення. Правила ремонту» (ЦТ-0227), який затверджено наказом Укрзалізниці від 17.06.2014 № 299-Ц/од.;

Допоміжна

- | № | Автор, назва, видавництво, рік видання |
|----|---|
| 1. | Мазур М.П. Основи теорії різання матеріалів : підручник [для вищ. навч. закладів] / М.П. Мазур, Ю.М. Внуков, В.Л. Доброскок, В.О. Залога, Ю.К. Новосьолов, Ф.Я. Якубов ; під заг. ред. М.П. Мазура. – 2-е вид. перероб. і доп. – Львів : Новий світ-2000, 2011. – 422 с |
| 2. | Хричиков В.Е., Меньяло О.В. Ливарне виробництво чорних і кольорових металів: Навч. посібник. – Видання друге, доопрацьоване. - Дніпропетровськ: НМетАУ, 2015. – 89с. |
| 3. | Левченко О.Г., Полукаров О.І. Охорона праці у зварювальному виробництві: Навчальний посібник . – К.: Основа, 2014.- 352с. |

Інтернет-ресурси

<https://zn.ua/promyshliennost/metallurgiya-ukrainy-312548 .html>

<https://chem21.info/info/655247/>