

**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

«25» вересня 2019 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Сплави на основі заліза
(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 132 «Матеріалознавство»
(шифр і назва спеціальності)

Освітньо-професійна програма «Прикладне матеріалознавство»
(назва освітньої програми)

освітній ступень бакалавр
(ступінь)

форма навчання денна
(денна, заочна, вечірня)

Розробник Узлов Олег Володимирович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна спрямована на аналіз загальних положень теорії легування, вивчення методик застосування висновків теорії легування металів, техніко-економічного обґрунтування систем легування в залежності від призначення сплавів.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			VII	
Всього годин за навчальним планом, з них:	90	3	90	
Аудиторні заняття, у т.ч:	44		44	
лекції	22		22	
лабораторні роботи	22		22	
практичні заняття	-		-	
Самостійна робота, у т.ч:	46		46	
підготовка до аудиторних занять	22		22	
підготовка до контрольних заходів	2		2	
виконання курсового проекту або роботи	-		-	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	22		22	
підготовка до екзамену	-		-	
Форма підсумкового контролю			Залік	

3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни: ознайомлення з основними теоріями, що описують вплив легуючих елементів на структуру та властивості сплавів на основі заліза. Аналіз зв'язку між кількістю легуючого елементу та отримуваним комплексом властивостей матеріалу. Вивчення впливу легуючих елементів на фазові перетворення у сплавах на основі заліза.

Завдання дисципліни: засвоєння основ теорії легування та здобуття практичних навичок методів вивчення впливу легування на структуру металевих конструкційних матеріалів. Засвоєння впливу легування на комплекс властивостей металевих конструкційних матеріалів.

Пререквізити дисципліни. Дана дисципліна базується на засвоєнні наступних дисциплін: «Будівельне матеріалознавство», «Кольорові метали та сплави», «Пластичні маси».

Постреквізити дисципліни: Ця дисципліна є базовою для вивчення дисциплін: «Лакофарбові матеріали для будівництва», «Композитні матеріали в будівництві», «Чавунні матеріали та вироби у будівництві», «Звукоізоляційні та палубні матеріали та покриття», «Композиційні матеріали», «Нанотехнології та наноматеріали», «Сучасні енергоефективні матеріали у будівництві».

Компетентності. Здатність до системного мислення, аналізу та синтезу; здатність до проведення досліджень на відповідному рівні; навички використання новітніх інформаційних технологій; здатність до адаптації та дії в новій ситуації; здатність розробляти та управляти проектами; визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків; здатність працювати автономно та в команді, у тому числі у складі багатoproфільної групи фахівців; здатність до подальшого автономного та самостійного навчання на основі новітніх науково-технічних досягнень; здатність спілкуватися іноземною мовою в професійній (науково-технічній) діяльності.

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

1. Володіти логікою та методологією наукового пізнання.
2. Уміти виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі проблеми і задачі; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я, охорона навколишнього середовища, економіка) обмежень.

Методи навчання:

1. Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності (пояснення, розповідь, лекція, бесіда, робота з підручником; демонстрування, самостійне спостереження, лабораторні роботи);
2. Методи стимулювання навчальної діяльності (навчальна дискусія, забезпечення успіху в навчанні, створення ситуації інтересу у процесі викладення, створення ситуації новизни, опора на життєвий досвід студента; стимулювання обов'язку і відповідальності в навчанні).

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. Сплави на основі заліза					
Основи теорії легування. Взаємозв'язок властивостей з хімічним складом, способом вироблення та обробки сплаву. Класифікація домішок в сплавах. Електронна будова атомів основних легуючих елементів.	10	2	-	6	2
Принципи класифікації легованих сталей та сплавів на основі заліза. Класифікація за призначенням. Класифікація по хімічному складу. Класифікація за структурою.	10	2	-	6	2
Особливості маркування сталей та сплавів за ДСТУ (ГОСТ). Основні елементи, які позначаються у марці. Основні домішки, які позначаються у марці сплаву. Особливості маркування спеціальних сплавів.	10	2	-	6	2
Особливості маркування сталей та сплавів за Єврономами (EN). Основні елементи, що позначаються в марці. Основні домішки, які позначаються в марці сплаву. Особливості маркування спеціальних сплавів.	8	2	-	4	2
Основні способи виробництва сплавів на основі заліза. Електродуговий спосіб виробництва. Киснево-конверторний спосіб виробництва. Формування сульфідів.	4	2	-	-	2
Вплив легування на властивості фаз у сплавах на основі заліза. Вплив легування на властивості фериту. Вплив легування на властивості аустеніту.	4	2	-		2
Вплив легування на евтектоїдні перетворення. Кінетика формування перліту. Зріст перлітних колоній. Дифузія вуглецю. Орієнтаційні співвідношення. Загальна характеристика комплексу властивостей евтектоїдних сталей. Загальна характеристика комплексу експлуатаційних властивостей будівельних сталей з ферито-перлитною структурою.	4	2	-	-	2
Вплив легування на зсувне перетворення. Загальні положення теорії мартенситного перетворення. Кінетика мартенситного перетворення. Фактори, що впливають на мартенситне перетворення. Кристалографія мартенситного перетворення. Теорія Бейна мартенситного перетворення. Теорія Курдюмова-Закса мартенситного перетворення. Загальна характеристика сталей зі структурою мартенситу. Загальні уявлення щодо структурних перетворень, які мають місце при	4	2	-	-	2

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
застосуванні термічної операції відпуску мартенситу. Комплекс механічних властивостей конструкційних сталей зі структурою мартенситу відпуску.					
Вплив легування на проміжне перетворення. Загальні положення теорії проміжного перетворення. Кінетика бейнітного перетворення. Умови виникнення різних морфологічних типів бейнітних структур. Гранулярний бейніт: морфологічні характеристики, комплекс властивостей. Голчастий ферит: морфологічні характеристики, комплекс властивостей. Верхній бейніт: морфологічні характеристики, комплекс властивостей. Нижній бейніт: морфологічні характеристики, комплекс властивостей.	4	2	-	-	2
Вплив легування на утворення аустеніту. Умови стабілізації аустеніту. Морфологічні властивості залишкового аустеніту. Виділення часток другої фази. Вплив часток другої фази на комплекс властивостей сплавів на основі заліза.	4	2	-	-	2
Вплив легування на прогартуваність сплавів. Сплави підвищеної прогартуваності. Сплави зниженої прогартуваності.	4	2	-	-	2
Електронна будова атомів основних легуючих елементів.	4	-	-	-	4
Загальна характеристика комплексу властивостей евтектоїдних сталей.	6	-	-	-	6
Загальна характеристика комплексу експлуатаційних властивостей будівельних сталей з ферито-перлитною структурою.	6	-	-	-	6
Загальна характеристика сталей зі структурою мартенситу. Загальні уявлення щодо структурних перетворень, які мають місце при застосуванні термічної операції відпуску мартенситу. Комплекс механічних властивостей конструкційних сталей зі структурою мартенситу відпуску.	8	-	-	-	6
Разом за змістовним модулем 1	90	22	-	22	46
Усього годин	90	22	-	22	46

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Основи теорії легування.	2
2	Принципи класифікації легованих сталей та сплавів на основі заліза.	2
3	Особливості маркування сталей та сплавів за ДСТУ (ГОСТ).	2
4	Особливості маркування сталей та сплавів за Єврономами (EN).	2

5	Основні способи виробництва сплавів на основі заліза.	2
6	Вплив легування на властивості фаз сплавів на основі заліза.	2
7	Вплив легування на евтектоїдні перетворення.	2
8	Вплив легування на зсувне перетворення.	2
9	Вплив легування на проміжне перетворення.	2
10	Вплив легування на утворення аустеніту.	2
11	Вплив легування на прогартуваність сплавів.	2

6. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1-3	Визначення структурного класу та хімічного складу сплавів.	6
4-6	Визначення впливу легування на розмір зерна аустеніту під час нагріву сплаву.	6
7-9	Визначення впливу легування на стійкість переохолодженого аустеніту.	6
10, 11	Визначення впливу легування на прогартуваність сплавів.	4

7. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
	Навчальний план не передбачає	

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
	підготовка до аудиторних занять	22
4-6	підготовка до контрольних заходів	2
	виконання курсового проекту або роботи	-
	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	22
	Електронна будова атомів основних легуючих елементів.	4
	Загальна характеристика комплексу властивостей евтектоїдних сталей.	6
	Загальна характеристика комплексу експлуатаційних властивостей будівельних сталей з ферито-перлитною структурою.	6
	Загальна характеристика сталей зі структурою мартенситу. Загальні уявлення щодо структурних перетворень, які мають місце при застосуванні термічної операції відпуску мартенситу. Комплекс механічних властивостей конструкційних сталей зі структурою мартенситу відпуску.	6

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Письмовий, усний.

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Змістовий модуль 1.

Максимальна оцінка за змістовий модуль – 100 балів. Підсумкова оцінка заліку складається із:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 22 бали;
- лабораторні роботи – максимальна кількість – 46 балів;
- контрольної роботи за темами 1-11 (максимальна кількість 32 бали).

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

Лабораторні роботи. Максимальна кількість балів – 46. Загальна кількість лабораторних робіт – 4. За лабораторні 1 і 2 **нараховують:**

- студент повністю розкрив суть питання, надав вірні теоретичні тлумачення експериментальним даним – 10 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді не розкрито теоретичні засади обраних методик проведення експерименту – 9-5 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні обґрунтування експериментальних даних – 4-1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

За лабораторні 1 і 2 **нараховують:**

- студент повністю розкрив суть питання, надав вірні теоретичні тлумачення експериментальним даним – 13 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді не розкрито теоретичні засади обраних методик проведення експерименту – 12-6 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні обґрунтування експериментальних даних – 5-1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Контрольна робота складається з трьох рівноважних питань теоретичного курсу та задачі. Максимальна кількість балів за кожне питання – 7 балів, максимальна кількість балів за задачу -11. На кожне теоретичне питання поточного контролю **нараховують:**

- за повну відповідь – 7 балів;
- відповідь не містить принципових помилок, відсутня необхідна деталізація процесів, схем та теоретичних концепцій – 6-4 бали;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні тлумачення основних понять та процесів – 4-3 бали;
- студент частково розкрив суть питання, у відповіді допущені помилкові тлумачення загальних принципів та теорій – 3-1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

На кожну задачу поточного контролю **нараховують:**

- студент повністю розв'язав задачу, надав вірні теоретичні тлумачення отриманим розрахунковим даним – 11 балів;
- студент виконав відповідні розрахунки, але у відповіді допущені невірні обґрунтування отриманих відповідей – 12-6 балів;
- студент не повністю виконав розрахункову частину – 6-1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як сума балів за кожен вид поточного контролю.

Порядок зарахування пропущених занять: захист реферату за темою пропущеного заняття з лекційного курсу; відпрацювання пропущеної лабораторної роботи шляхом виконання відповідного завдання згідно з тематикою лабораторної роботи.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Кривуша Л.С., Большаков В.И. Кристаллография, кристаллохимия и минералогия. Уч. Пособие для ВТУЗов. - Дн-вск., Gaudeamus, 2002, 232 с.
2. Большаков В.И., Губенко С.И. Металловедение и термическая обработка металлов: Учебн. пособ..-Дн-ск: ПГАСА,2004.-146 с
3. Гуляев А.П. Металловедение. - М: Металлургия, 1967 – 647 с.
4. Гольдштейн М.И., Грачев С.В., Векслер Ю.Г. Специальные стали - М.: Металлургия, 1985. - 408 с.
5. Шадричев Е. В. Строение и свойства металлических сплавов. - Л.: СЗПИ, 1991. - 78 с. - 456 с.

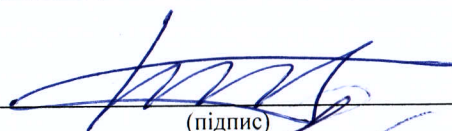
Допоміжна

1. Марочник сталей и сплавов / В. Г. Сорокин, А. В. Волосникова, С. А. Вяткин и др.; Под общ. ред. В. Г. Сорокина. - М.: Машиностроение, 1989.– 640 с.
2. Меськин В.С. Основы легирования стали - М.: Государственное научно-техническое издательство литературы по черной и цветной металлургии, 1959. - 689 с.
3. Тылкин М.А. Справочник термиста ремонтной службы - М: Металлургия, 1981 г.
4. Пикеринг, Ф. Б. Физическое металловедение и разработка сталей / Ф. Б. Пикеринг, А. П. Башенко, Г. В. Щербединский. – М. : Металлургия, 1981 . – 182 с. : ил. + Библиогр.: с. 175-180.

12. INTERNET-РЕСУРСИ

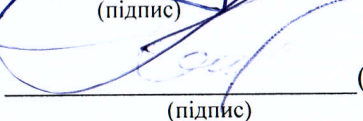
1. http://supermetalloved.narod.ru/Books/sod_special_stali.htm
2. <http://mash-xxl.info/info/218760/>
3. <http://5fan.ru/wievjjob.php?id=11355>
4. <http://libraryno.ru/5-6-osnovy-legirovaniya-stali-materialog/>
5. <http://www.outokumpu.com/en/products-properties/more-stainless/the-effects-of-alloying-elements%E2%80%8B/pages/default.aspx>
6. <https://www.thebalance.com/common-steel-alloying-agents-properties-and-effects-2340004>
7. http://www.tf.uni-kiel.de/matwis/amat/mw1_ge/kap_8/illustr/i8_4_3.html
8. <https://www.youtube.com/watch?v=ooR3OgzFc1A>
9. <http://www.slideshare.net/temkinabdlkader/steel-and-effect-of-alloying-elements>

Розробник _____


(підпис)

(О.В.Узлов)

Гарант освітньої програми _____


(підпис)

(Д. В. Лаухін)

Силабус затверджено на засіданні
кафедри Матеріалознавства та обробки матеріалів
Протокол від «16» вересня 2019 року № 3