

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

**Національний університет «Запорізька політехніка»**

(повне найменування закладу вищої освіти)

**Кафедра «Машини і технологія ливарного виробництва»**

(найменування кафедри, яка відповідає за дисципліну)



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ППН 16 Основи теорії плавки та виробництва кольорових виливків**

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 136 Металургія

(код і найменування спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів

(назва освітньої програми (спеціалізації))

інститут, факультет Фізико-технічний інститут, Інженерно-технічний факультет

(найменування інституту, факультету)

мова навчання українська

2020\_ рік

Робоча програма Основи теорії плавки та виробництва кольорових виливків для студентів  
(назва навчальної дисципліни)  
 спеціальності 136 Металургія  
 освітня програма (спеціалізація) Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів.  
(назва освітньої програми (спеціалізації))

«    » \_\_\_\_\_, 2020 року- 11 с.

Розробники: Парахнєвич Євген Миколайович, доцент кафедри "М і ТЛВ", к.т.н., доцент  
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри  
Машини і технологія ливарного виробництва

Протокол від "18" серпня 2020 року № 1

Завідувач кафедри Машини і технологія ливарного виробництва  
(найменування кафедри)

«18» 08 2020 року [підпис] (Іванов В.Г.)  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією Інженерно-фізичного факультету  
(найменування факультету)

Протокол від "08" вересня 2020 року № 1

«    » \_\_\_\_\_ 2020 року Голова [підпис] (\_\_\_\_\_)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми\* \_\_\_\_\_

«    » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ року Керівник групи \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

\*Якщо дисципліна викладається невипусковою кафедрою

\_\_\_\_\_ 2020 рік

### Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3,5	Галузь знань <u>13 Механічна інженерія</u> (шифр і найменування)	нормативна	
Модулів – 2	Спеціальність (освітня програма, спеціалізація) <u>136 Металургія</u> (код і найменування)	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 2		4-й	4-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання <u>РГЗ</u> (назва)		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин - 105		8-й	8-й
		<b>Лекції</b>	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 3,75	Освітній ступінь: бакалавр	26 год.	6 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		0 год.	0 год.
		<b>Лабораторні</b>	
		18 год.	6 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		61 год.	93 год.
		<b>Індивідуальні завдання:</b> 0 год.	
Вид контролю: іспит письмовий			

#### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 0,5

для заочної форми навчання – 0,098

## 1. Мета навчальної дисципліни

Мета - надання студентам теоретичних знань основ з теорії плавки і виробництва виливків з кольорових металів.

Завдання - формування у студентів широкого кругозору знань про фізико-хімічні властивості кольорових металів і сплавів, сучасне уявлення про взаємодію металевих розплавів з газами, футерівкою печей та флюсами, захист від взаємодії з навколишнім середовищем, рафінування від неметалевих і газових домішок і неметалевих включень, модифікування.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати

### **інтегральна компетентність:**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми металургії у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних положень та методів інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

### **загальні компетентності:**

Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

K02. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

K03. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

K05. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K06. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Здатність працювати автономно.

K13. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

### **фахові компетентності:**

K16. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення проблем металургії.

K17. Здатність вирішувати типові інженерні завдання відповідно до спеціалізації.

K18. Критичне осмислення наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для професійної діяльності в сфері металургії.

K24. Здатність визначати та дослідити проблему у сфері спеціалізації, а також ідентифікувати обмеження, зокрема ті, що пов'язані з питаннями сталого розвитку, охорони природи, здоров'я і безпеки та з оцінками ризиків.

K25. Усвідомлення характеристик специфічних матеріалів, обладнання, процесів та продуктів відповідної спеціалізації.

K36. Здатність застосовувати та демонструвати базові знання з фундаментальних розділів фізичної хімії, ливарної гідравліки, металургійних та ливарних процесів і технологій виробництва, основ одержання якісних металів і сплавів.

K38. Здатність управляти фізико-хімічними явищами, міжфазними взаємодіями, перебігом процесів в металургійних системах, а також технологією виробництва чорних та кольорових металів і сплавів в різних металургійних агрегатах.

K39. Здатність використовувати залежності між будовою, структурою і властивостями металів і сплавів, їх термічною обробкою для отримання якісних виливків відповідно до умов їхньої експлуатації.

K42. Здатність змінювати фізико-хімічні, механічні властивості та структуру чавунів, сталей, кольорових металів і сплавів, мати уявлення про взаємодію цих металевих розплавів з футеровкою печей, флюсами і навколишнім середовищем,

вміти рафінувати від неметалевих і газових включень та модифікувати.

K43. Здатність аргументувати вибір металургійних та інших печей, ливарного устаткування на основі аналізу експлуатації та поєднати з необхідним технологічним процесом виробництва виливків, володіти інженерними методами розрахунку і проектування конструкційних вузлів обладнання.

K48. Навички практичного використання знань металургії та ливарного виробництва чорних та кольорових металів і сплавів у лабораторних та промислово-виробничих умовах.

Розуміння загальних відомостей про кольорові метали і сплави, фізичні властивості рідких металів і сплавів.

Взаємодію рідких металів з газами, матеріалами тиглів і футерівкою плавильних печей.

Основи технології плавки кольорових металів і сплавів.

Вміння визначати структуру і встановлювати зв'язки між складом, термічною обробкою і структурою кольорових сплавів; проводити рафінування кольорових сплавів.

Вивчити методику контролю ступеня газонасиченості і вміти визначати газонасиченість кольорових сплавів.

очікувані програмні результати навчання:

ПР03. Передові знання при наймі за однією зі спеціалізацій в металургії.

ПР04. Вміння виявляти, формулювати і вирішувати типові та складні й непередбачувані інженерні завдання і проблеми відповідно до спеціалізації, що включає збирання та інтерпретацію інформації (даних), вибір і використання відповідних обладнання, інструментів та методів, застосування інноваційних підходів.

ПР06. Вміння обирати і застосовувати придатні типові методи досліджень (аналітичні, розрахункові, моделювання, експериментальні); правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки.

ПР10. Розуміння особливостей матеріалів, що застосовуються, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів, а також їх обмежень відповідно до спеціалізації.

ПР16. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту металургії.

ПР23. Розуміння питань впровадження ресурсозберігаючих технологій, які дозволяють акумулювати ресурси, спрямовані на досягнення цілей в усіх напрямках діяльності металургійного підприємства.

ПР27. Розуміння ливарних основ виробництва якісних виливків із чорних та кольорових металів і сплавів.

ПР29. Вміння управляти фізико-хімічними явищами, міжфазними взаємодіями, перебігом процесів в металургійних системах, корегувати технологію виробництва чорних та кольорових металів і сплавів в різних металургійних агрегатах.

ПР30. Вміння використовувати залежність між будовою, структурою і властивостями металів і сплавів, режими їх термічної обробки для отримання

необхідних показників якості виливків відповідно до умов експлуатації.

ПР33. Розуміння впливу на хімічні, фізико-механічні властивості та макро- і мікроструктуру виливків із чавунів, сталей та кольорових металів і сплавів.

ПР34. Уявлення про взаємодію рідкого металу з футеровкою печі, шлаком, флюсом, навколишнім середовищем і ливарною формою.

ПР35. Вміння застосовувати методи рафінування від неметалевих і газових включень, обирати модифікатори і визначати способи їх введення у рідкий метал.

ПР36. Навички прийняття рішень при виборі металургійних та інших печей, ливарного, допоміжного устаткування для організації виробництва, та їх поєднанні з необхідним технологічним процесом виробництва виливків.

ПР41. Вміння проводити обробку та аналіз результатів експериментів із застосуванням стандартних засобів, пакетів програм і методик.

ПР42. Вміння оцінювати якість ливарної продукції та використовувати сучасні прилади для руйнівних і неруйнівних методів контролю.

ПР45. Готовність до подальшого використання сучасних знань металургії та ливарного виробництва у промислових умовах з високим рівнем автономності.

Загальні відомості про кольорові метали і сплави.

Фізичні властивості рідких металів і сплавів.

Взаємодію рідких металів з газами, матеріалами тиглів і футерівкою плавильних печей; основи технології плавки кольорових металів і сплавів.

## **2. Програма навчальної дисципліни**

**Змістовий модуль 1. Загальні відомості про кольорові метали і фізичні властивості рідких металів і сплавів.**

**Тема 1.** Вступ до дисципліни, загальні відомості, сплави кольорових металів.

**Тема 2.** Температура плавлення і щільність металів і сплавів.

**Тема 3.** Поверхнева енергія і в'язкість металевих розплавів; дифузія в рідких металах.

**Тема 4.** Тиск пару металів і сплавів.

**Тема 5.** Теплові і електричні властивості металів і сплавів; будова металевих розплавів.

**Змістовий модуль 2. Взаємодія рідких металів з газами, основи технології плавки.**

**Тема 1.** Загальні закономірності взаємодії металевих розплавів з газами.

**Тема 2.** Взаємодія рідких металів з воднем, киснем і азотом.

**Тема 3.** Взаємодія рідких металів з складними газами.

**Тема 4.** Взаємодія рідких металів з матеріалом тиглів і футерівкою плавильних печей.

**Тема 5.** Основні положення розробки технології плавки; розрахунок шихти.

**Тема 6.** Захист розплавів від взаємодії з атмосферою при плавці.

**Тема 7.** Рафінування і розкислення металевих розплавів.

**Тема 8.** Модифікування металевих розплавів.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		лк	пр	лаб	інд	с.р.		лк	пр	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Загальні відомості про кольорові метали і фізичні властивості рідких металів і сплавів</b>												
Тема 1. Вступ до дисципліни, загальні відомості, сплави кольорових металів	10	2	-	-	-	8	10	0,25	-	-	-	9
Тема 2. Температура плавлення і щільність металів і сплавів	10	2	-	-	0	8	10	0,25	-	-	-	9
Тема 3. Поверхнева енергія і в'язкість металевих розплавів; дифузія в рідких металах	10	2	-	-	-	8	10	0,5	-	-	-	9
Тема 4. Тиск пару металів і сплавів	10	2	-	-	-	8	10	0,5	-	-	-	9,5
Тема 5. Теплові і електричні властивості металів і сплавів; будова металевих розплавів	10	2	-	-	-	8	10	0,5	-	-	-	9,5
Разом за змістовим модулем 1	50	10	-	-	-	40	50	2	-	-	-	46
<b>Змістовий модуль 2. Взаємодія рідких металів з газами, основи технології плавки</b>												
Тема 1. Загальні закономірності взаємодії металевих розплавів з газами	7	2	-	-	-	2	7	0,5	-	-	-	6
Тема 2. Взаємодія рідких металів з воднем, киснем і азотом	7	2	-	4	-	2	7	0,5	-	-	-	6
Тема 3. Взаємодія рідких металів з складними газами	7	2	-	4	-	2	7	0,5	-	-	-	6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 4. Взаємодія рідких металів з матеріалом тиглів і футерівкою плавильних печей	7	2	-	-	-	3	7	0,5	-	2	-	6
Тема 5. Основні положення розробки технології плавки; розрахунок шихти	7	2	-	2	-	3	7	0,5	-	-	-	6
Тема 6. Захист розплавів від взаємодії з атмосферою при плавці	7	2	-	2	-	4	7	0,5	-	-	-	7
Тема 7. Рафінування і розкислення металевих розплавів	7	2	-	2	-	3	7	0,5	-	1	-	5
Тема 8. Модифікув. металевих розплавів	6	2	-	4	-	2	6	0,5	-	1	-	5
Разом за змістовим модулем 2	55	16	-	18	-	21	55	4	-	4	-	47
<b>Усього годин</b>	105	26	-	18	-	61	105	6	-	6	-	93

### 5. Теми семінарських занять (немає)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		

### 6. Теми практичних занять (немає)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		

### 7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Ливарні сплави кольорових металів, їх мікроструктура	6
2	Рафінування металевих розплавів та контроль якості рафінування металу	6



3	Визначення ступеня газонасиченості кольорових сплавів за допомогою газоміру типу LGT	6
---	--	---

### 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Вступ до дисципліни, загальні відомості, сплави кольорових металів	8/9
2	Температура плавлення і щільність металів і сплавів	8/9
3	Поверхнева енергія і в'язкість металевих розплавів; дифузія в рідких металах	8/9
4	Тиск пару металів і сплавів	8/9,5
5	Теплові і електричні властивості металів і сплавів; будова металевих розплавів	8/9,5
6	Загальні закономірності взаємодії металевих розплавів з газами	2/6
7	Взаємодія рідких металів з воднем, киснем і азотом	2/6
8	Взаємодія рідких металів з складними газами	2/6
9	Взаємодія рідких металів з матеріалом тиглів і футерівкою плавильних печей	3/6
10	Основні положення розробки технології плавки; розрахунок шихти	3/6
11	Захист розплавів від взаємодії з атмосферою при плавці	4/7
12	Рафінування і розкислення металевих розплавів	3/5
13	Модифікування металевих розплавів	2/5
	Разом	61/93

### 9. Індивідуальні завдання

Виконання розрахунково-графічного завдання полягає у визначенні за маркою кольорового сплаву визначити його хімічний склад; вибрати тип плавильного агрегату; визначити вигар кожного з елементів сплаву; провести розрахунок шихти; розробити технологію плавки для свого сплаву; замалювати блок-схему технології плавки і зробити висновки.

### 10. Методи навчання

Проведення лекцій з застосуванням демонстраційних матеріалів (фільми), проспекти, брошури.

## 11. Очікувані результати навчання з дисципліни

Знання студентами загальних відомостей про кольорові метали і сплави, фізичні властивості рідких металів і сплавів; взаємодію рідких металів з газами, матеріалами тиглів і футерівкою плавильних печей; основи технології плавки кольорових металів і сплавів.

## 12. Засоби оцінювання

Під час вивчення дисципліни “Основи теорії плавки та виробництва кольорових виливків” застосовуються рубіжний (поточний) контроль (РК) і підсумковий контроль (ПК) знань студентів.

РК проводиться за допомогою спеціального розробленого фонду кваліфікаційних завдань. Кожне кваліфікаційне завдання призначено для перевірки засвоєння окремого навчального елемента змістовного модуля. Кількість тестових завдань визначається кафедрою.

Під час РК кожен студент виконує всі тестові завдання, які входять до складу кваліфікаційних завдань модулю. Виконання тестових завдань студентом здійснюється у письмовій формі.

Оцінювання знань студента здійснюється за 100-бальною шкалою (40 балів – за відповіді на тестові кваліфікаційні завдання двох змістовних модулів; 60 балів – за дотримання графіку учбового процесу, за вчасний захист і якісне оформлення лабораторних робіт).

Студент вважається таким, що приступив до проходження РК, якщо він з’явився на контрольний захід та отримав кваліфікаційні завдання. Виконання кваліфікаційних завдань кожний студент здійснює індивідуально, у час і місці, відведених для цього контрольного заходу розкладом занять.

Студент може звернутися до викладача за роз’ясненням змісту завдання. Під час виконання завдань студент може користуватися лише тими допоміжними матеріалами або засобами, які дозволені кафедрою. Під час контрольного заходу студенту забороняється у будь-якій формі обмінюватися інформацією з іншими студентами або використовувати матеріали чи засоби, крім дозволених. Викладач зобов’язаний контролювати самостійність виконання студентом свого завдання та дотримання встановленого порядку проведення контрольного заходу.

При виявленні порушення студентом встановленого порядку проведення РК викладач, який проводить контрольний захід, усуває цього студента від проведення контролю, не перевіряє його письмову роботу, робить на ній запис “порушив дисципліну”, “списав”, “підмінив завдання” тощо та оцінює його контрольне завдання “нулем балів”.

Студенту, який не з’явився на контрольний захід без поважних причин, виставляється за РК оцінка “нуль балів”. Допуск до повторного складання РК забороняється за винятком випадків, коли студенти були відсутні на РК з поважних причин.

Результати РК доводяться до відома студентів на протязі тижня після його проведення.

Студент, який не погоджується з отриманою оцінкою з письмового контрольного завдання, має право звернутися з письмовою апеляцією до завідувача кафедри після оголошення результатів перевірки цього завдання. Розгляд апеляції проводиться протягом двох робочих днів після її подання. До складу комісії входить завідувач кафедри, або призначений ним викладач та лектор (провідний викладач) з даної навчальної дисципліни. Комісія розглядає апеляцію в присутності студента і приймає остаточне рішення.

Якщо студент не звернувся з апеляцією протягом тижня, то оцінка, яка виставлена при перевірці контрольного завдання, є остаточною.

При успішному відпрацюванні навчального матеріалу модуля студенту присвоюється відповідна кількість кредитів, яка дорівнює обсягу навчального навантаження модуля. Кожному студенту присвоюється однакова кількість кредитів незалежно від якості відпрацювання навчального матеріалу (оцінки).

Не існує причин, за яких студент може повторно скласти модульний контроль протягом поточного семестру. Дозволяється застосовувати повторну перевірку опанування навчального матеріалу модуля лише під час ліквідації академічної заборгованості після закінчення поточного семестру. Форма і порядок повторної перевірки визначається кафедрою.

Загальна оцінка з дисципліни визначається викладачем як середня за результатами двох РК.

### 13. Критерії оцінювання

*Приклад для екзамену*

Поточне тестування та самостійна робота													Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2								22	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13		
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		

T1, T2 ... T13 – теми змістових модулів.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
85-89	<b>B</b>	добре	
75-84	<b>C</b>		
70-74	<b>D</b>		
60-69	<b>E</b>	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	

1-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни
------	----------	--	---

#### 14. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Основи теорії плавки та виробництва кольорових виливків" для студентів спеціальності 136 "Металургія" всіх форм навчання / Укл: Є.М. Парахневич, В.М. Сажнев, С.В. Тирса. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 38 с.
2. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічного завдання з дисциплін "Ливарні сплави і плавка кольорових металів" спеціальності 131 "Прикладна механіка" і "Основи теорії плавки та виробництва кольорових виливків" спеціальності 136 "Металургія" всіх форм навчання / Укл: В.М. Сажнев, Є.М. Парахневич. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 22 с.

#### 15. Рекомендована література

##### Базова

1. Курдюмов А.В. Производство отливок из сплавов цветных металлов [Текст] / А.В. Курдюмов, М.В. Пикунов, В.М. Чурсин, Е.Л. Бибииков – М. Металлургия, 1986. – 416 с.
2. Воздвиженский В.М. Литейные сплавы и технология их плавки в машиностроении [Текст] / В.М. Воздвиженский, В.А. Грачев, В.В. Спасский. – М.: Машиностроение, 1984. – 228 с.

##### Допоміжна

3. Бибииков Е.Л. Производство отливок из титановых сплавов [Текст] / Е.Л. Бибииков, С.Г. Глазунов, А.А. Неструев и др. – М.: Металлургия, 1983. – 296 с.
4. Курдюмов А.В. Литейное производство цветных и редких металлов [Текст] / А.В. Курдюмов, М.В. Пикунов, В.М. Чурсин. – М.: Металлургия, 1982. – 351 с.
5. Мальцев М.В. Вакуумная металлургия тугоплавких металлов и твердых сплавов [Текст] / М.В. Мальцев, Л.И. Клячко, Е.Д. Доронькин, А.В. Абалихин. – М.: Металлургия, 1981. – 272 с.
6. Чурсин В.М. Плавка медных сплавов [Текст] / В.М. Чурсин. - М.: Металлургия, 1982. – 152 с.

#### 16. Інформаційні ресурси

<https://zp.edu.ua/kafedra-mashin-i-tehnologiyi-livarnogo-virobnictva>  
<http://eir.zp.edu.ua/handle/123456789/364>  
<http://library.zp.edu.ua/>  
<https://lityo.com.ua/>  
<https://scholar.google.com/>  
<https://www.scopus.com/>  
<https://www.clarivate.ru/>

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»**

**Кафедра** \_\_\_\_\_ Машини і технологія ливарного виробництва \_\_\_\_\_  
(найменування кафедри)

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

\_\_\_\_\_ ППН 16 Основи теорії плавки та виробництва кольорових виливків \_\_\_\_\_  
(назва навчальної дисципліни)

Освітня програма: \_\_\_\_\_ Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів \_\_\_\_\_  
(назва освітньої програми)

Спеціальність: \_\_\_\_\_ 136 Металургія \_\_\_\_\_  
(найменування спеціальності)

Галузь знань: \_\_\_\_\_ 13 Механічна інженерія \_\_\_\_\_  
(найменування галузі знань)

Ступінь вищої освіти: \_\_\_\_\_ бакалавр \_\_\_\_\_  
(назва ступеня вищої освіти)

Затверджено на засіданні кафедри

\_\_\_\_\_  
(найменування кафедри)

Протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_ р.

м. Запоріжжя 2020

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	<i>ППН 16 Основи теорії плавки та виробництва кольорових виливків, навчальна дисципліна нормативна</i>
<b>Рівень вищої освіти</b>	<i>Перший (бакалаврський) рівень</i>
<b>Викладач</b>	<i>Парахневич Євген Миколайович, доцент кафедри "М і ТЛВ", к.т.н., доцент</i>
<b>Контактна інформація викладача</b>	<i>Телефон кафедри 7-698-5-94, телефон викладача 066-102-89-13, 068-800-41-14, E-mail викладача g1028913@gmail.com</i>
<b>Час і місце проведення навчальної дисципліни</b>	<i>Предметна аудиторія кафедри</i>
<b>Обсяг дисципліни</b>	<i>Кількість годин 105, кредитів 3,5, розподіл годин (лекції 26 (6), лабораторні 18 (6), самостійна робота 61 (93), вид контролю – іспит письмовий.</i>
<b>Консультації</b>	<i>Згідно з графіком консультацій</i>
<b>2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни</b>	
<i>Перелік дисциплін, вивчення яких має передувати дисципліні: навчальний практикум, хімія та основи екології, фізична хімія, основи ливарної гідравліки, теорія металургійних процесів, теоретичні основи ливарного виробництва.</i>	
<b>3. Характеристика навчальної дисципліни</b>	
<p><i>Навчальна дисципліна надає студентам теоретичні знання основ з теорії плавки і виробництва виливків з кольорових металів.</i></p> <p><i>інтегральна компетентність:</i></p> <p><i>Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми металургії у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних положень та методів інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.</i></p> <p><i>загальні компетентності:</i></p> <p><i>Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</i></p> <p><i>K02. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</i></p> <p><i>K03. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</i></p> <p><i>K05. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</i></p> <p><i>K06. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</i></p> <p><i>Здатність працювати автономно.</i></p> <p><i>K13. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</i></p> <p><i>фахові компетентності:</i></p> <p><i>K16. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення проблем металургії.</i></p> <p><i>K17. Здатність вирішувати типові інженерні завдання відповідно до спеціалізації.</i></p> <p><i>K18. Критичне осмислення наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для професійної діяльності в сфері металургії.</i></p> <p><i>K24. Здатність визначати та дослідити проблему у сфері спеціалізації, а також ідентифікувати обмеження, зокрема ті, що пов'язані з питаннями сталого розвитку, охорони природи, здоров'я і безпеки та з оцінками ризиків.</i></p> <p><i>K25. Усвідомлення характеристик специфічних матеріалів, обладнання, процесів та продуктів відповідної спеціалізації.</i></p> <p><i>K36. Здатність застосовувати та демонструвати базові знання з фундаментальних розділів фізичної хімії, ливарної гідравліки, металургійних та ливарних процесів і технологій виробництва, основ одержання якісних металів і сплавів.</i></p> <p><i>K38. Здатність управляти фізико-хімічними явищами, міжфазними взаємодіями, перебігом процесів в металургійних системах, а також технологією виробництва чорних та кольорових металів і сплавів в різних металургійних агрегатах.</i></p> <p><i>K39. Здатність використовувати залежності між будовою, структурою і властивостями металів і сплавів, їх термічною обробкою для отримання якісних виливків відповідно до умов їхньої експлуатації.</i></p> <p><i>K42. Здатність змінювати фізико-хімічні, механічні властивості та структуру чавунів, сталей, кольорових металів і сплавів, мати уявлення про взаємодію цих металевих розплавів з футеровкою печей, флюсами і навколишнім середовищем, вміти рафінувати</i></p>	

від неметалевих і газових включень та модифікувати.

K43. Здатність аргументувати вибір металургійних та інших печей, ливарного устаткування на основі аналізу експлуатації та поєднати з необхідним технологічним процесом виробництва виливків, володіти інженерними методами розрахунку і проектування конструкційних вузлів обладнання.

K48. Навички практичного використання знань металургії та ливарного виробництва чорних та кольорових металів і сплавів у лабораторних та промислово-виробничих умовах.

Розуміння загальних відомостей про кольорові метали і сплави, фізичні властивості рідких металів і сплавів.

Взаємодію рідких металів з газами, матеріалами тиглів і футерівкою плавильних печей.

Основи технології плавки кольорових металів і сплавів.

Вміння визначати структуру і встановлювати зв'язки між складом, термічною обробкою і структурою кольорових сплавів; проводити рафінування кольорових сплавів.

Вивчити методику контролю ступеня газонасиченості і вміти визначати газонасиченість кольорових сплавів.

Результати навчання:

ПР03. Передові знання при наймі за однією зі спеціалізацій в металургії.

ПР04. Вміння виявляти, формулювати і вирішувати типові та складні й непередбачувані інженерні завдання і проблеми відповідно до спеціалізації, що включає збирання та інтерпретацію інформації (даних), вибір і використання відповідних обладнання, інструментів та методів, застосування інноваційних підходів.

ПР06. Вміння обирати і застосовувати придатні типові методи досліджень (аналітичні, розрахункові, моделювання, експериментальні); правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки.

ПР10. Розуміння особливостей матеріалів, що застосовуються, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів, а також їх обмежень відповідно до спеціалізації.

ПР16. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту металургії.

ПР23. Розуміння питань впровадження ресурсозберігаючих технологій, які дозволяють акумулювати ресурси, спрямовані на досягнення цілей в усіх напрямках діяльності металургійного підприємства.

ПР27. Розуміння ливарних основ виробництва якісних виливків із чорних та кольорових металів і сплавів.

ПР29. Вміння управляти фізико-хімічними явищами, міжфазними взаємодіями, перебігом процесів в металургійних системах, корегувати технологію виробництва чорних та кольорових металів і сплавів в різних металургійних агрегатах.

ПР30. Вміння використовувати залежність між будовою, структурою і властивостями металів і сплавів, режими їх термічної обробки для отримання необхідних показників якості виливків відповідно до умов експлуатації.

ПР33. Розуміння впливу на хімічні, фізико-механічні властивості та макро- і мікроструктуру виливків із чавунів, сталей та кольорових металів і сплавів.

ПР34. Уявлення про взаємодію рідкого металу з футерівкою печі, шлаком, флюсом, навколишнім середовищем і ливарною формою.

ПР35. Вміння застосовувати методи рафінування від неметалевих і газових включень, обирати модифікатори і визначати способи їх введення у рідкий метал.

ПР36. Навички прийняття рішень при виборі металургійних та інших печей, ливарного, допоміжного устаткування для організації виробництва, та їх поєднанні з необхідним технологічним процесом виробництва виливків.

ПР41. Вміння проводити обробку та аналіз результатів експериментів із застосуванням стандартних засобів, пакетів програм і методик.

ПР42. Вміння оцінювати якість ливарної продукції та використовувати сучасні прилади для руйнівних і неруйнівних методів контролю.

ПР45. Готовність до подальшого використання сучасних знань металургії та ливарного виробництва у промислових умовах з високим рівнем автономності.

Загальні відомості про кольорові метали і сплави.

Фізичні властивості рідких металів і сплавів.

Взаємодію рідких металів з газами, матеріалами тиглів і футерівкою плавильних печей; основи технології плавки кольорових металів і сплавів.

#### 4. Мета вивчення навчальної дисципліни

*Надання студентам теоретичних знань основ з теорії плавки і виробництва виливків з кольорових металів.*

#### 5. Завдання вивчення дисципліни

*Формування у студентів широкого кругозору знань про фізико-хімічні властивості кольорових металів і сплавів, сучасне уявлення про взаємодію металевих розплавів з газами, футерівкою печей та флюсами, захист від взаємодії з навколишнім середовищем, рафінування від неметалевих і газових домішок і неметалевих включень, модифікування.*

#### 6. Зміст навчальної дисципліни

*Змістовий модуль 1.*

*Вступ до дисципліни, загальні відомості, сплави кольорових металів. Температура плавлення і щільність металів і сплавів. Поверхнева енергія і в'язкість металевих розплавів; дифузія в рідких металах. Тиск пару металів і сплавів. Теплові і електричні властивості металів і сплавів; будова металевих розплавів.*

*Змістовий модуль 2.*

*Загальні закономірності взаємодії металевих розплавів з газами. Взаємодія рідких металів з воднем, киснем і азотом. Взаємодія рідких металів з складними газами. Взаємодія рідких металів з матеріалом тиглів і футерівкою плавильних печей. Основні положення розробки технології плавки; розрахунок шихти. Захист розплавів від взаємодії з атмосферою при плавці. Рафінування і розкислення металевих розплавів. Модифікування металевих розплавів.*

#### 7. План вивчення навчальної дисципліни

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
1.	Вступ до дисципліни, загальні відомості, сплави кольорових металів. Температура плавлення і щільність металів і сплавів	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота	9
2.	Поверхнева енергія і в'язкість металевих розплавів; дифузія в рідких металах	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота	9
3.	Тиск пару металів і сплавів	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота	9
4.	Теплові і електричні властивості металів і сплавів; будова металевих розплавів	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота	9
5.	Загальні закономірності взаємодії металевих розплавів з газами	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота	9
6.	Взаємодія рідких металів з воднем, киснем і азотом	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота	9
7.	Взаємодія рідких металів з складними газами	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота	9
8.	Взаємодія рідких металів з матеріалом тиглів і футерівкою плавильних печей	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота	9



		робота	
9.	Основні положення розробки технології плавки; розрахунок шихти	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота	9
10.	Захист розплавів від взаємодії з атмосферою при плавці	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота	9
11.	Рафінування і розкислення металевих розплавів. Модифікування металевих розплавів	Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота	15
<b>8. Самостійна робота</b>			
<i>Графік самостійної роботи: від 2 до 9,5 години на теми. з них одна година консультативної допомоги та контрольні заходи, всі інші години на виконання.</i>			
<b>9. Система та критерії оцінювання курсу</b>			
<i>Види контролю-поточний, рубіжний. Форма контролю – РГЗ, іспит письмовий.</i>			
<b>10. Політика курсу</b>			
<i>Студент повинен виконувати роботи самостійно, не допускається залучення при розв'язанні індивідуальних завдань інших здобувачів освіти. У разі виявлення ознак плагіату робота не зараховується і дисципліна не вважається зарахованою.</i>			

### **3. Рекомендована література**

1. Курдюмов А.В. Производство отливок из сплавов цветных металлов [Текст] / А.В. Курдюмов, М.В. Пикунов, В.М. Чурсин, Е.Л. Бибилов – М. Металлургия, 1986. – 416 с.
2. Воздвиженский В.М. Литейные сплавы и технология их плавки в машиностроении [Текст] / В.М. Воздвиженский, В.А. Грачев, В.В. Спасский. – М.: Машиностроение, 1984. – 228 с.
3. Курдюмов А.В. Литейное производство цветных и редких металлов [Текст] / А.В. Курдюмов, М.В. Пикунов, В.М. Чурсин. –М.: Металлургия, 1982. – 351 с.
4. Чурсин В.М. Плавка медных сплавов [Текст] / В.М. Чурсин. - М.: Металлургия, 1982. – 152 с.