

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

**Кафедра** \_\_\_\_\_ Машина 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 плаві. Рафінування і розкислення металевих розплавів. Модифікування металевих розплавів.*

**7. План вивчення навчальної дисципліни**

| <b>№ тижня</b> | <b>Назва теми</b>   | <b>Форми організації навчання</b>             | <b>Кількість годин</b> |
|----------------|---|---|------------------------|
| 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.