

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Кафедра Ливарне виробництво
(назва кафедри, яка забезпечує викладання дисципліни)

**КОМПЛЕКС НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ДИСЦИПЛІНИ**

Ливарні сплави та технології плавки
(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань 13 «Механічна інженерія»
(шифр і назва)

спеціальність 131 «Прикладна механіка»
(шифр і назва)

освітня програма 131.09 «Комп'ютеризоване ливарне виробництво, художнє
та ювелірне литво»
(назви освітніх програм спеціальностей)

вид дисципліни Профільований пакет дисциплін 09 «Комп'ютеризоване
ливарне виробництво, художнє та ювелірне литво»
(загальна підготовка / професійна підготовка; обов'язкова/вибіркова)

форма навчання денна
(денна / заочна/дистанційна)

АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ


Назва показників	Характеристика
Повна назва дисципліни	Ливарні сплави та технології плавки
Викладацький склад	
Спеціальність	131 «Прикладна механіка»
Освітня програма	131. 09 «Комп'ютеризоване ливарне виробництво, художнє та ювелірне литво»
Кількість годин	
Кредити ECTS	
Опис	<p style="text-align: center;">В рамках курсу</p> <p>Мета вивчення дисципліни – забезпечити майбутніх фахівців знаннями і практичними навиками з аналізу та технологічної підготовки виливків, аналізу процесів литва та характеристик виливків і вміти застосовувати їх можливості для вирішення практичних задач ливарного виробництва.</p> <p style="text-align: center;">Результати навчання полягають у наступному:</p> <p style="text-align: center;">Методи навчання:</p>
Тип дисципліни	Обов'язкова/вибіркова
Підсумковий контроль	Екзамен/залік у XX семестрі

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра Ливарне виробництво
(назва кафедри, яка забезпечує викладання дисципліни)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри Ливарне виробництво
(назва кафедри)


(підпис)

Олег АКІМОВ
(ініціали та прізвище)

« 30 » 06 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ливарні сплави та технології плавки
(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань 13 «Механічна інженерія»
(шифр і назва)

спеціальність 131 «Прикладна механіка»
(шифр і назва)

освітня програма 131.09 «Комп'ютеризоване ливарне виробництво, художнє та ювелірне литво»
(назви освітніх програм спеціальностей)

вид дисципліни Профільований пакет дисциплін 09 «Комп'ютеризоване ливарне виробництво, художнє та ювелірне литво»
(загальна підготовка / професійна підготовка; обов'язкова/вибіркова)

форма навчання денна
(денна / заочна/дистанційна)

Харків – 2022 рік

ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни Ливарні сплави та технології плавки
(назва дисципліни)

Розробники:

проф., д.т.н., проф.
(посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Катерина КОСТИК
(ініціали та прізвище)

(посада, науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

(ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

Ливарне виробництво
(назва кафедри, яка забезпечує викладання дисципліни)

Протокол від «_30_» _____ 06 _____ 2022 року № 14 _____

Завідувач кафедри _____
(підпис)

Олег АКІМОВ
(ініціали та прізвище)

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Шифр та назва освітньої програми	ПІБ Гаранта ОП	Підпис, дата
131 «Прикладна механіка» 131.09 «Комп'ютеризоване ливарне виробництво, художнє та ювелірне ЛИТВО»		

Голова групи забезпечення
спеціальності _____

(ПІБ, підпис)

« _____ » _____ 20__ р.

ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри-розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Гарант освітньої програми

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета: забезпечити майбутніх фахівців знаннями і практичними навиками з аналізу та технологічної підготовки виливків, аналізу процесів литва та характеристик виливків і вміти застосовувати їх можливості для вирішення практичних задач ливарного виробництва.

Компетентності:

ЗК-5; ЗК-7; ПК-3; ПК-4; ПКс-2; ПКс-4.

Результати навчання:

РНз-5; РНз-8; РН-2; РН-3; РН-4; РН-5; РН-6; РНс-6; РНс-7; РНс-10.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Вивчення цієї дисципліни безпосередньо спирається на:	На результати вивчення цієї дисципліни безпосередньо спираються:
ПКс-2; ПКс-3; ПК-4; ПК-6; ПКс-2; ПКс-4	ЗК-5; ЗК-7; ПК-6; ПКс-2; ПКс-4
ЗК-5; ЗК-7; ПК-3; ПК-4; ПКс-2; ПКс-4	ЗК-5; ЗК-6; ЗК-7; ПК-1; ПК2; ПК-11; ПКс-1; ПКс-2; ПКс-3; ПКс-5
ЗК-5; ЗК-7; ПК-1; ПКс-2; ПКс-4	ЗК-5; ЗК-7; ПК-1; ПК-3; ПК-6; ПКс-1; ПКс-2; ПКс-4

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг			За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий контроль	
	Всього (годин) / кредитів ECTS	З них		Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	120/4	64	86	32	32		КР	2		2

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає _____ (%):

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
			Змістовий модуль № 1	
1	Л	2	Вступ. Загальна характеристика ливарних сплавів.	1-2
2	Л	2	Принципи розробки ливарних сплавів	2
3	Л	2	Фазовий склад сплавів. Основні типи діаграм стану та їх інтерпретація.	3,5
4	ЛЗ	2	Аналіз діаграм стану подвійних сплавів	
5	Л	2	Способи одержання сплавів.	2-4
6	Л	2	Формування структури ливарних сплавів.	2,3
7	ЛЗ	2	Характеристика розплавів промислової чистоти	
8	Л	2	Гомогенне та гетерогенне зародження кристалів у рідкій фазі. Критичний зародок.	1-5
9	ЛЗ	2	Взаємозв'язок характеру твердіння сплаву з базовою діаграмою стану.	5-6
10	ЛЗ	2	Роль евтектики в ливарних сплавах.	7-9
11	Л	2	Характеристика структури виливків.	
12	Л	2	Вивчення мікроструктури виливків з різних сплавів.	1-4
13	Л	2	Неметалічні включення і гази у виливках.	1-2
14	Л	2	Фізична основа процесу модифікування структури сплавів.	1,3
15	ЛЗ	2	Багатопараметрична оптимізація хімічного складу сплавів.	5,6
16	ЛЗ	2	Ливарні властивості сплавів. Поняття рідкоплинності	2,3
17	Л	2	Фізична основа газовиділення та газопоглинання при формуванні структури сплавів.	6 7

1	2	3	4	5
18	ЛЗ	2	Вплив технологічних факторів на рідкоплинність.	8-9
19	Л	2	Усадка сплавів. Фізика процесу усадки.	8
20	ЛЗ	2	Кінетика формування напружень у виливках.	7
21	Л	2	Ліквідаційні дефекти у виливках.	6
22	М1	2	Модульна контрольна робота №1	8
23	Л	2	Модульна контрольна робота №2 Сірий чавун, його структура та властивості Ковкий чавун. Класифікація ковких чавунів.	7
24	ЛЗ	2	Загальна схема отримання Високоміцний чавун з кулястим графітом. Теорія утворення кулястого графіту.	7
25	Л	2	Технологія отримання високоміцного чавуну Плавка чавуну. Методи інтенсифікації плавки. Шихтові матеріали та методи розрахунку шихти	8 9,10
26	ЛЗ	2	Плавка чавуну в індукційних печах. Розрахунок шихти	10
27	Л	2	Ливарні сталі. Вуглецеві та леговані сталі. Класифікація, властивості, маркування Плавка сталі. Модифікування, легування та рафінування сталей.	10
28	ЛЗ	2	Сплави кольорових металів. Загальна характеристика. Область застосування. Сплави на основі міді, їх властивості.	11
29	Л	2	Особливості технології плавки. Плавка латуней в індукційних печах.	11-12
30	ЛЗ	2	Сплави на основі магнію, їх властивості. Особливості технології плавки.	12
31	Л	2	Сплави на основі цинку, їх властивості. Особливості технології плавки.	12
32	ЛЗ	2	Сплави на основі титану, їх властивості. Особливості технології плавки.	
33	М2	2	Модульна контрольна робота №2	
Разом (годин)		64		

Примітки

1. Номер семестру вказують, якщо дисципліна викладається у декількох семестрах.

2. У показнику «Разом (годин)» кількість годин буде відрізнятись від загальної кількості аудиторних годин на кількість годин, що відведена на вивчення тем та питань, які вивчаються студентом самостійно (п. 3 додатку 8).
3. У графі 5 вказується номер відповідно до Додатку 14.

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	20
2	Підготовка до практичних (лабораторних) занять	15
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	15
4	Виконання індивідуального завдання:	20
5	Інші види самостійної роботи	16
	Разом	86

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

(надається опис методів навчання)

- Модульні контрольні роботи (тести, індивідуальні завдання);
- Розрахункові завдання;
- іспит.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

(надається опис методів контролю)

Модульна контрольна робота №1

Модульна контрольна робота №2

Індивідуальне завдання

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 1. – Розподіл балів для оцінювання успішності студента для заліку

Контрольні роботи	Лабораторні роботи	КР (КП)	РГЗ	Індивідуальні завдання	Тощо	Залік	Сума
....	*....	100

Таблиця 2. – Розподіл балів для оцінювання успішності студента для іспиту

Контрольні роботи	Лабораторні роботи	КР (КП)	РГЗ	Індивідуальні завдання	Тощо	Іспит	Сума
....	**	100

* На залік виділення балів не обов'язково. Залік може бути отримано за накопиченням балів.

** На іспит потрібно обов'язково виділити бали (кількість балів індивідуально для кожної дисципліни на розсуд викладача)

Критерії та система оцінювання знань та вмінь студентів.

Згідно основних положень ЄКТС, під **системою оцінювання** слід розуміти сукупність методів (письмові, усні і практичні тести, екзамени, проекти, тощо), що використовуються при оцінюванні досягнень особами, що навчаються, очікуваних результатів навчання.

Успішне оцінювання результатів навчання є передумовою присвоєння кредитів особі, що навчається. Тому твердження про результати вивчення компонентів програм завжди повинні супроводжуватися зрозумілими та відповідними **критеріями оцінювання** для присвоєння кредитів. Це дає можливість стверджувати, чи отримала особа, що навчається, необхідні знання, розуміння, компетенції.

Критерії оцінювання – це описи того, що як очікується, має зробити особа, яка навчається, щоб продемонструвати досягнення результату навчання.

Основними концептуальними положеннями системи оцінювання знань та вмінь студентів є:

1. Підвищення якості підготовки і конкурентоспроможності фахівців за рахунок стимулювання самостійної та систематичної роботи студентів протягом навчального семестру, встановлення постійного зворотного зв'язку викладачів з кожним студентом та своєчасного коригування його навчальної діяльності.

2. Підвищення об'єктивності оцінювання знань студентів відбувається за рахунок контролю протягом семестру із використанням 100 бальної шкали (табл. 2). Оцінки обов'язково переводять у національну шкалу (з виставленням державної семестрової оцінки „відмінно”, „добре”, „задовільно” чи „незадовільно”) та у шкалу ECTS (A, B, C, D, E, FX, F).

Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Рейтингова Оцінка, бали	Оцінка ECTS та її визначення	Національна оцінка	Критерії оцінювання	
			позитивні	негативні
1	2	3	4	5
90-100	A	Відмінно	- Глибоке знання навчального матеріалу модуля, що містяться в основних і додаткових літературних джерелах; - вміння аналізувати явища, які вивчаються, в їхньому взаємозв'язку і розвитку; - вміння проводити теоретичні розрахунки; - відповіді на запитання чіткі, лаконічні, логічно послідовні; - вміння вирішувати складні практичні задачі.	Відповіді на запитання можуть містити незначні неточності
82-89	B	Добре	- Глибокий рівень знань в обсязі обов'язкового матеріалу , що передбачений модулем; - вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; - вміння вирішувати складні практичні задачі.	Відповіді на запитання містять певні неточності;
75-81	C	Добре	- Міцні знання матеріалу, що вивчається, та його практичного застосування; - вміння давати аргументовані відповіді на запитання і проводити теоретичні розрахунки; - вміння вирішувати практичні задачі.	- невміння використовувати теоретичні знання для вирішення складних практичних задач.
64-74	D	Задовільно	- Знання основних фундаментальних положень матеріалу, що вивчається, та їх практичного застосування; - вміння вирішувати прості практичні задачі.	Невміння давати аргументовані відповіді на запитання; - невміння аналізувати викладений матеріал і виконувати розрахунки; - невміння вирішувати складні практичні задачі.

60-63	Е	Задовільно	- Знання основних фундаментальних положень матеріалу модуля, - вміння вирішувати найпростіші практичні задачі.	Незнання окремих (непринципових) питань з матеріалу модуля; - невміння послідовно і аргументовано висловлювати думку; - невміння застосовувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач
35-59	FX (потрібне додаткове вивчення)	Незадовільно	Додаткове вивчення матеріалу модуля може бути виконане в терміни, що передбачені навчальним планом.	Незнання основних фундаментальних положень навчального матеріалу модуля; - істотні помилки у відповідях на запитання; - невміння розв'язувати прості практичні задачі.
1-34	Г (потрібне повторне вивчення)	Незадовільно	-	- Повна відсутність знань значної частини навчального матеріалу модуля; - істотні помилки у відповідях на запитання; - незнання основних фундаментальних положень; - невміння орієнтуватися під час розв'язання простих практичних задач

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(надається перелік складових навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни та посилання на сайт, де вони розташовані)

Навчальний контент, плани практичних занять, індивідуальні завдання, кейси поточних та підсумкового контролю, завдання для комплексної контрольної роботи розміщені на сайті кафедри:

<http://web.kpi.kharkov.ua/lv/>

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова література

1	Foundry Technology. Peter Beeley. 2001.
2	Encyclopedia of Iron, Steel, and Their Alloys (Online Version). George E. Totten, Rafael Colas. 2016.
3	Таран Б.П. Основи теорії ливарних сплавів - Харків, 1999
4	Shape Casting: 5th International Symposium 2014. Murat Tiryakioğlu, John Campbell, Glenn Buczynski. 2016
5	Foundry Technology. Peter Beeley. 2001

Допоміжна література

6	Science and Technology of Casting Processes. Malur Srinivasan. 2012
7	Многопараметрическая оптимизация составов сплавов (программа для ЭВМ)
8	Light Metals Technology 2013. Ian Stone, Brian McKay, Zhong Yun Fan. 2013
9	Advanced Light Alloys and Composites. R. Ciach. 2013
10	Complete Casting Handbook: Metal Casting Processes, John Campbell. 2015
11	Progress in Light Metals, Aerospace Materials. Ya Fang Han. 2007

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

(перелік інформаційних ресурсів)

<http://archive.kpi.kharkov.ua/>

<http://repository.kpi.kharkov.ua/>

<http://web.kpi.kharkov.ua/lv/>

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра Ливарне виробництво
Спеціальність 131 «Прикладна механіка»
Освітня програма 131. 09 «Комп'ютеризоване ливарне виробництво, художнє та ювелірне литво»
Форма навчання денна
Навчальна дисципліна Ливарні сплави та технології плавки
Семестр 7

КОМПЛЕКС ЗАДАЧ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОМУ КОНТРОЛЮ

Модульна контрольна робота №1

1. Що таке фізичні властивості матеріалу?
2. Що таке хімічні властивості матеріалу?
3. Що таке технологічні властивості матеріалу?
4. Що таке експлуатаційні властивості матеріалу?
5. Визначення міцності.
6. Визначення деформації. Види деформації, їх визначення.
7. Визначення пластичності.
8. Визначення твердості.
9. Визначення в'язкості.
10. Що таке діаграма розтягування, види діаграм, що вони показують і як їх отримують.
11. Перерахувати і дати визначення показникам міцності.
12. Перерахувати і дати визначення показникам пластичності.
13. Детально писати процес кристалізації.
14. Будова реального злитка. Схематично зобразити, дати визначення кожній зоні, пояснити чому формується така структура.
15. Визначення ливкації, види ливкації.
16. Які бувають фази в сплавах, дати визначення кожній фазі.
17. Що таке механічна суміш?
18. Що таке твердий розчин, які бувають види твердих розчинах, чим вони відрізняються і як формуються.
20. Що таке хімічні сполуки?
21. Що таке діаграма стану сплавів? Як їх будують?
22. Діаграма стану сплавів, в яких утворюється механічна суміш компонентів.
23. Діаграма стану сплавів, в яких утворюється необмежений твердий розчин.
24. Діаграма стану сплавів, в яких утворюється обмежений твердий розчин.
25. Діаграма стану сплавів, в яких утворюються стійкі хімічні сполуки.
26. Взаємозв'язки між властивостями сплавів і їх діаграмами стану.

27. Способи впливу на розмір зерна і структуру сплавів.
28. Номенклатура ливарних властивостей сплавів.
29. Визначення рідкотекучості, як її можна визначити.
30. Усадочні раковини і пористість.
31. Лінійна усадка сплавів і виливків.
32. Усадочное напруга в виливках.
33. Схильність сплавів і виливків до холодних тріщин.
34. Неметалеві включення в сплавах.

Модульна контрольна робота №2

1. Номенклатура ливарних властивостей сплавів.
2. Визначення рідкотекучості, як її можна визначити.
3. Усадочні раковини і пористість.
4. Лінійна усадка сплавів і виливків.
5. Усадочное напруга в виливках.
6. Схильність сплавів і виливків до холодних тріщин.
7. Неметалеві включення в сплавах.
8. Діаграма стану залізо-цементит.
9. Вплив вуглецю і постійних домішок на властивості сталі.
10. Вуглецеві конструкційні сталі звичайної якості і якісні сталі.
11. Автоматні сталі.
12. Вуглецеві інструментальні сталі.
13. Маркування легованих сталей.
14. Визначення сталі і чавуну.
15. Класифікація та структура графітізованих чавунів.
16. Маркування графітізованих чавунів.
17. Властивості і застосування чавунів.
18. Основні види термічної обробки сталі. Визначення кожному виду то.
19. Відпал, види відпалу.
20. Нормалізація і гарт сталі.
21. Відпустка сталі, види відпустки.
22. Сплави на основі алюмінію.
23. Сплави на основі міді.
24. Сплави на основі титану.
25. Розшифрувати наступні сплави:
 ВТ6, ВТ14, ВТ3-1, ВТ16, ВТ22, ВТ1Л, ВТ4Л, ВТ14Л, ВТ1-0, ВТ1-00
 БрО6, БрО10, Бр3Ц7С5Н1, БрОЦ4-3, БрА10Ж3Мц2, ЛС59-1, ЛЖМц59-1-1,
 ЛЦ40Мц3Ж
 АМг1, АМг5, Д1, Д16, Д18, АК9, АК12М2, АК12М2МгН
 СЧ-35, СЧ-10, СЧ-20, СЧ-15, ВЧ350-22, ВЧ450-10, ВЧ1000-2, КЧ 30-6, КЧ 35-Ю,
 КЧ 33-8, КЧ 80-1,5, ЧВГ300-4
 Р6, Р9, Р18, Р6М5, Р6М5К5, Р9М4К8
 ШХ6, ШХ9, ШХ15, ШХ15СГ
 4Х3ВМФ, 20ХГР, 18ХГТ, 20Х2Н4А, 20Х, 60С2, 9ХС
 У7, У8, У9, У10, У11, У12, У13

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ «ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Кафедра Ливарне виробництво
Спеціальність 131 «Прикладна механіка»
Освітня програма 131.09 «Комп'ютеризоване ливарне виробництво, художнє та ювелірне литво»
Форма навчання денна
Навчальна дисципліна Ливарні сплави та технології плавки
Семестр 7

**ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ТА ЗАВДАНЬ, ВКЛЮЧЕНИХ ДО ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ
БІЛЕТІВ ІЗ ДИСЦИПЛІНИ**

Кількість білетів 10

Затверджено на засіданні кафедри протокол № 14
від 30 06 2022 р.

Зав. кафедрою ЛВ Олег АКІМОВ
(скорочена назва)

Екзаменатор Катерина КОСТИК

Екзаменаційний білет №1

1. Фазовий склад сплавів.
2. Ливарні властивості сплавів.
3. ВТ6, БрО6, СЧ-35, ВЧ450-10, КЧ 30-6, ЧВГ300-4, Р6, ШХ6, 4ХЗВМФ, У7

Екзаменаційний білет №2

1. Основні типи діаграм стану та їх інтерпретація.
2. Залізобуглецеві сплави. Класифікація, маркування.
3. ВТ14, БрО10, СЧ-10, ВЧ350-22, КЧ 35-Ю, Р9, ШХ9, 20ХГР, У8

Екзаменаційний білет №3

1. Властивості сплавів та будова чистих металів.
2. Чавун. Класифікація, маркування.
3. ВТ3-1, БрЗЦ7С5Н1, АМг1, СЧ-20, ВЧ450-10, КЧ 33-8, ЧВГ300-4, Р18, ШХ15, 18ХГТ, У9

Екзаменаційний білет №4

1. Механізм зародження та росту кристалів.
2. Алюмінієві сплави. Класифікація, маркування.
3. ВТ16, БрОЦ4-3, ЛС59-1, Д1, СЧ-15, ВЧ1000-2, КЧ 80-1,5, Р6М5, ШХ15СГ, 20Х2Н4А, У10

Екзаменаційний білет №5

1. Основні вимоги до ливарних сплавів.
2. Манієві сплави. Класифікація, маркування.
3. ВТ22, БрА10ЖЗМц2, Д16, СЧ-35, ВЧ350-22, КЧ 30-6, ЧВГ300-4, Р6М5К5, ШХ6, 20Х, У11

Екзаменаційний білет №6

1. Рідкоплинність.
2. Титанові сплави. Класифікація, маркування.
3. ВТ1Л, ЛС59-1, Д18, СЧ-10, ВЧ450-10, КЧ 35-Ю, ЧВГ300-4, Р9, ШХ9, 60С2, У12

Екзаменаційний білет №7

1. Усадка.
2. Мідні сплави. Класифікація, маркування.
3. ВТ4Л, ЛЖМц59-1-1, АК12М2, СЧ-20, ВЧ450-10, КЧ 33-8, Р18, ШХ15, 9ХС, У12

Екзаменаційний білет №8

1. Напруження та тріщини у виливках.
2. Нікелеві сплави. Класифікація, маркування.
3. ВТ1-0, ЛЦ40МцЗЖ, АК12М2МгН, СЧ-15, ВЧ-400, КЧ 80-1,5, Р6М5, ШХ15СГ, 4Х3ВМФ, У13

Екзаменаційний білет №9

1. Ліквіація.
2. Термічна обробка виливків.
3. ВТ1-00, БрО6, АМг1, СЧ-35, ВЧ1000-2, КЧ 30-6, Р6М5К5, ШХ6, 60С2, У7

Екзаменаційний білет №10

1. Кінетика кристалізації.
2. Ливарні сталі. Класифікація, маркування.
3. ВТ6, БрЗЦ7С5Н1, АМг5, Д16, СЧ-10, ВЧ450-10, КЧ 35-Ю, Р6М5К5, ШХ15СГ, 4Х3ВМФ, У7