



# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



## «КОНСТРУЮВАННЯ ОБЛАДНАННЯ ЛИВАРНОГО ВИРОБНИЦТВА»

Шифр та назва спеціальності	136 – Металургія	Факультет / Інститут	ННІ механічної інженерії і транспорту
Назва освітньо-наукової програми	Металургія	Кафедра	Ливарне виробництво

### ВИКЛАДАЧ



Пономаренко Ольга Іванівна, [litvo11@kpi.kharkov.ua](mailto:litvo11@kpi.kharkov.ua)

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри «Ливарне виробництво» НТУ «ХПІ». Досвід роботи – 37 років. Автор понад 323 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Теорія формування виливків», «Фізико - хімічні основи ливарного виробництва», «Робочі процеси в сучасних виробництвах», «Сучасні методи формоутворення у ливарному виробництві»

### ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація	Дисципліна спрямована на ознайомлення з принципами і методами проектування, реконструкції ливарних цехів та підвищення ефективності ливарного обладнання на основі використання системного аналізу, математичних методів дослідження складних систем, теорії структурного аналізу і параметричної надійності систем ливарного виробництва
Мета та цілі	Виробити у аспіранта здатність проектувати обладнання ливарного виробництва, здійснювати діагностику стану ливарного обладнання, удосконалення існуючих та розроблення нових методів його моніторингу, здатність до сертифікації ливарного обладнання з використанням сучасних комп'ютерних технологій
Формат	Лекції. Підсумковий контроль - іспит
Результати навчання	Аналізувати перспективні напрямки розвитку ливарного обладнання; розробляти рекомендації щодо удосконалення ливарного обладнання; розробляти методи моніторингу технічного стану обладнання ливарного виробництва; виконувати технічні розрахунки усіх рівнів складності згідно з вимогами державних стандартів та нормативних документів; створювати математичні і фізичні моделі ливарного виробництва
Обсяг	Загальний обсяг дисципліни 150 год.: лекції – 50 год., самостійна робота – 100 год.
Пререквізити	«Сучасне обладнання ливарного виробництва», «Робочі процеси в сучасних виробництвах» «Математичне та комп'ютерне моделювання складних систем»
Вимоги викладача	Аспірант зобов'язаний відвідувати всі заняття згідно розкладу, не спізнюватися. Дотримуватися етики поведінки. Працювати з навчальною та додатковою літературою, з літературою на електронних носіях і в Інтернеті. При пропуску лекційних занять проводиться усна співбесіда за темою. Для оволодіння необхідною якістю освіти з дисципліни потрібні відвідуваність і регулярна підготовленість до занять та виконання індивідуального завдання (реферату). Без особистої присутності аспіранта підсумковий контроль не проводиться.

## СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

<b>Лекція 1</b>	Методи та завдання автоматизованого проектування ливарних машин	<b>Самостійна робота</b>	Оцінка машини за критеріями надійності
<b>Лекція 2</b>	Методика автоматизованого проектування формувального обладнання		Побудова 3D-моделі імпульсної машини й створення конструкторської документації
<b>Лекція 3</b>	Методика автоматизованого проектування обладнання для виготовлення стрижнів		Побудова 3D-моделі лопатевого змішувача й створення конструкторської документації
<b>Лекція 4</b>	Сучасні методи дослідження і проектування ливарних систем		Аналіз існуючих методів проектування відділень ливарних цехів
<b>Лекція 5</b>	Теоретичні основи проектування загальної моделі ливарного цеху		Імітаційна модель функціонування ливарного цеху
<b>Лекція 6</b>	Дослідження роботи формувальних систем ливарних цехів		Моделювання роботи автоматичних ливарних ліній
<b>Лекція 7</b>	Розробка загальних моделей плавильних систем		Моделювання роботи плавильної системи цеху (за вибором аспіранта)
<b>Лекція 8</b>	Розробка загальних моделей сумішоприготувальних систем		Алгоритм функціонування сумішоприготувальної системи
<b>Лекція 9</b>	Синтез моделей відмов елементів сумішоприготувальної системи		Оптимізація графіку планово – попереджувального ремонту обладнання ливарних систем
<b>Лекція 10</b>	Дослідження процесу формування технологічних властивостей формувальних сумішей		Моделювання роботи системи сумішоприготування
<b>Лекція 11</b>	Оптимізація роботи формувальних систем ливарних цехів		Розробка критерію оптимізації ливарних систем
<b>Лекція 12</b>	Моделювання роботи цехів лиття під тиском		Визначення оптимального варіанту завантаження машин під тиском

## ЛІТЕРАТУРА ТА НАВЧАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

<b>Основна</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гунько І. І. Автоматизоване проектування ливарних машин на прикладі імпульсних формувальних машин: метод. посіб. – Краматорськ : ДДМА, 2005. – 104 с.</li> <li>2. Пономаренко О.І. Автоматизоване проектування формувальних та стрижневих машин: навч. посібн. - Х. : НТУ «ХПІ», 2014 – 256 с.</li> <li>3. Пономаренко О.І. Оптимізація технологічних рішень для цехів ливарного виробництва: монографія.- Х. : НТУ «ХПІ», 2007 – 320 с.</li> <li>4. Пономаренко О.И. Управление литейными системами и процессами : монография. – Х.: підручник НТУ «ХПІ». – 2012. – 368с .</li> <li>5. Пуховський Є. С. Проектування та експлуатація гнучких виробничих систем металообробки: навч. посібник.- К. : НМК ВО, 2012</li> </ol>	<b>Додаткова</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гунько І. І. До розрахунку працездатності імпульсних формувальних машин і ліній: методичний посібник.– Краматорськ : ДДМА, 2003. – 80 с</li> <li>5. Іскович-Лотоцький, Р. Д. Процеси та машини вібраційних і віброударних технологій: монографія . - Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2011</li> <li>3. Стоцько З. А. Технологічні машини. Розрахунок і конструювання : навч. посібник .- Львів : Бескид Біт, 2014. - 466 с</li> </ol>
----------------	--	------------------	---

## ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ІСПИТУ

Класифікація критеріїв оцінки надійності машин. Основні стадії загальної технології проектування складних об'єктів. Критерії оптимальності проектного обладнання. Основні вимоги до програмного комплексу. Переваги об'ємного проектування обладнання. Математичне моделювання пресового циліндра. Математичне моделювання струшуючого циліндра. Алгоритм розрахунку імпульсної машини. Шляхи вдосконалення процесів сумішоприготування ХТС. Порядок визначення конструктивних параметрів змішувача ХТС. Склад системи автоматизованого розрахунку основних параметрів лопатевих змішувачів. Порядок виконання автоматизованого проектування дозатора ХТС. Технологічна система ливарного цеху як об'єкт дослідження. Сучасні методи дослідження і проектування складних технічних систем. Основні характерні особливості системного підходу при проектуванні ливарних систем. Особливості структурного методу дослідження ливарних систем. Класи аналітичних моделей. Математичні об'єкти, що належать до динамічних систем. Характеристика імовірнісного автомата. Специфіка використання імітаційного моделювання складних систем. Методи підвищення ефективності роботи ливарного цеху. Структурна модель ливарного цеху. Умови раціональної побудови і функціонування ливарних систем. Опис об'єктів ливарного виробництва за допомогою імовірнісних автоматів. Основні характеристики імовірнісно – автоматних моделей елементів ливарного цеху. Загальна математична модель ливарного цеху. Алгоритм функціонування ливарного цеху. Імітаційна модель функціонування ливарного цеху. Структурна схема формувальної системи ливарного цеху. Структурна схема автоматичної ливарної лінії. Характеристика імовірнісно – автоматних моделей формувальної системи. Характеристика імовірнісно – автоматних моделей агрегатів автоматичної ливарної лінії. Моделювання роботи автоматичної ливарної лінії. Структурні моделі плавильних систем. Імовірнісно – автоматні моделі плавильних систем. Загальна математична модель і алгоритм функціонування плавильної системи. Обґрунтування вибору методу розрахунку шихти. Вплив процесу модифікування чавунів на їх якість та організацію роботи плавильної системи. Розрахунок оптимальної кількості плавильного обладнання. Моделювання роботи плавильних систем ливарних цехів. Структурні схеми сумішоприготувальних систем. Імовірнісно – автоматні моделі сумішоприготувальних систем. Загальна математична модель і алгоритм функціонування сумішоприготувальної системи. Класифікація відмов елементів сумішоприготувальних систем. Раптові відмови сумішоприготувальних систем. Загальна схема формування зносних відмов. Структурна оптимізація ливарних систем. Оптимізація графіку планово – попереджувальних ремонтів обладнання ливарних систем. Управління властивостями формувальних сумішей. Статистичні дослідження стабільності властивостей формувальних матеріалів і сумішей. Моделювання процесу формування технологічних властивостей суміші. Моделювання роботи системи сумішоприготування. Імовірнісно – автоматні моделі автоматичних ливарних ліній. Моделювання роботи автоматичних ливарних ліній. Розробка системи класифікації, кодування та обліку засобами інформаційних технологій простоїв обладнання ливарних систем. Заходи щодо скорочення відмов автоматичних ливарних ліній. Розробка критерію оптимізації ливарних систем. Розробка моделей функціонування цехів лиття під тиском. Визначення оптимального завантаження машин під тиском.

## ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Комп'ютер з двома моніторами на базі процесора Intel Core i 3220 - 4 шт. Комп'ютер з монітором на базі процесора Intel Celeron G465 - 1 шт. Комп'ютер з монітором на базі процесора AMD AM3 FX-8120 - 1шт.

## СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів для оцінювання успішності аспіранта	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	Нарахування балів	Бали нараховуються за наступним співвідношенням: <ul style="list-style-type: none"><li>• виконання індивідуального завдання: 20% семестрової оцінки;</li><li>• самостійна робота: 20% семестрової оцінки;</li><li>• іспит: 60% семестрової оцінки</li></ul>
	90-100	A	відмінно		
	82-89	B	добре		
	74-81	C			
	64-73	D	задовільно		
	60-63	E			
	35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання		
	0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни		

## НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ

Аспірант повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при нерозв'язності конфлікту доводиться до співробітників відділу аспірантури.

Силабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни