


Донбаська державна машинобудівна академія (ДДМА)
Кафедра «Технології та обладнання ливарного виробництва»

Затверджую:
Декан факультету
інтегрованих технологій і обладнання


_____ О.Г. Гринь
« 30 » серпня _____ 2025 р.

Гарант освітньої програми:
«Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів»


_____ М.М. Федоров
« 28 » серпня _____ 2025 р.

Розглянуто і схвалено
на засіданні кафедри
Технології та обладнання ливарного виробництва

Протокол № 1 від 28.08.2025 р.
Завідувач кафедри


_____ П.Г. Агравал

Робоча програма навчальної дисципліни
«НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА СТУДЕНТІВ
У ЛИВАРНМУ ВИРОБНИЦТВІ»

галузь знань	13 «Механічна інженерія»
спеціальність	136 «Металургія»
ОПП	«Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів»
Освітній рівень	перший (бакалаврський)
Факультет	інтегрованих технологій і обладнання
Розробники:	д-р. хім. наук, доц. Агравал П.Г. канд. техн. наук, доц. Дьяченко Ю.Г.

1. Опис навчальної дисципліни

Показники		Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
денна на базі ПЗСО	денна на базі ОКР «Молодший бакалавр»		денна на базі ПЗСО	денна на базі ОКР «Молодший бакалавр»
Кількість кредитів		Галузь знань <u>13 Механічна інженерія</u>	Вільний вибір	
6,0	6,0			
Загальна кількість годин				
180	180			
Модулів – 1		Спеціальність <u>136 «Металургія»</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1			4-й	3-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання		Освітня програма <u>Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів</u>	Семестр	
			7	5
		Лекції		
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента - 8		30 год.		30 год.
		Практичні, семінарські		
		30 год.		30 год.
		Лабораторні		
		Самостійна робота		
		120 год.		120 год.
		Індивідуальні завдання:		
		Вид контролю: залік		

Примітка.

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

для денної форми навчання – 50%; денної прискореної форми – 50%;

для заочної форми навчання – 4/3,4%; заочної прискореної форми – 8/4,7%.

2. Загальні відомості

Дисципліна «Науково-дослідна робота студентів у ливарному виробництві» спрямована на формування у здобувачів вищої освіти сучасного наукового мислення, розуміння ролі науки, її становлення та розвитку, а також оволодіння методами проведення досліджень у галузі ливарних технологій. У курсі розглядаються основи організації наукової діяльності у закладах вищої освіти в умовах сучасної інноваційної економіки, форми залучення студентів до дослідницької роботи та принципи її ефективної реалізації.

Особлива увага приділяється плануванню експериментів, визначенню їх завдань і вибору оптимальних типів експериментальних досліджень. Вивчаються фактори, що впливають на ливарні процеси, вимоги до них, а також підходи до побудови моделей експерименту та прийняття рішень на етапі його підготовки. Значна частина дисципліни присвячена повному та дробному факторному експерименту, визначенню параметрів оптимізації та встановленню вимог до них.

У курсі також розглядаються методи статистичного аналізу результатів досліджень, зокрема перевірка статистичних гіпотез, види помилок і застосування статистичних критеріїв та критеріїв згоди. Особлива увага приділяється методам математичного моделювання, включаючи лінійну регресію, метод найменших квадратів і кореляційний аналіз. Важливим складником є постановка задач обробки експериментальних даних, їх первинна і вторинна математична обробка із застосуванням сучасних комп'ютерних засобів.

Дисципліна орієнтована на підготовку студентів до активної участі у науково-дослідній діяльності, що є важливим чинником розвитку сучасних ливарних технологій і залучення молодих фахівців до створення інноваційних рішень у галузі.

Мета викладання дисципліни - формування знань і умінь, які необхідні для науково-технічної творчості, розв'язання реальних задач з постановки, організації, планування і виконання наукових досліджень, а також керування науково-технічною роботою.

Завдання:

- отримати знання з основних напрямків, закономірностей, змісту і форм наукової творчості;
- вивчити методи планування і обробки експериментів;
- ознайомитися з сучасними теоретичними і експериментальними методами пошуку нових інженерних рішень;
- засвоїти принципи патентного пошуку і патентування, винахідницької та раціоналізаторської роботи;
- ознайомитися з правами і обов'язками вчених як суб'єктів права інтелектуальної власності.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

Знати:

- основні методи наукової і творчої інженерної роботи;

- принципи використання програмних середовищ, створених для виконання наукових та інженерних досліджень;
- принципи пошуку наукової і патентної інформації в мережі "Internet" та інших мережах і системах.

Вміти:

- самостійно ставити і вирішувати нові завдання та творчо використовувати досягнення науки і техніки у практичній діяльності;
- вибирати напрямок науково-дослідної роботи в рамках виробничої діяльності підприємства;
- оцінювати актуальність намічених досліджень;
- формулювати мету і завдання дослідження;
- визначити об'єкт і предмет дослідження;
- здійснювати аналітичний огляд джерел науково-технічної інформації за обраною тематикою НДР;
- використовувати програмні продукти, створені для виконання наукових та інженерних досліджень.

Для вивчення дисципліни «Науково-дослідна робота студентів у ливарному виробництві» студенти попередньо повинні засвоїти такі дисципліни: Інформатика, Вища математика, Фізика, Хімія, Теорія і технологія металургійного виробництва, Теоретичні основи ливарного виробництва, Теоретичні основи формоутворення, Технологія ливарної форми.

Дисципліна «Науково-дослідна робота студентів у ливарному виробництві» забезпечує набуття здобувачами вищої освіти **компетентностей:**

Компетентності відповідно до освітньо-професійної програми	
Загальні компетентності (ЗК)	Фахові компетентності (ФК)
ЗК3. Здатність самостійно вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК5. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК6. Здатність використовувати інформаційні і комунікаційні технології. ЗК9. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК12. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).	ФК3. Критично осмислювати наукові факти, концепції, теорії, принципи і методи, необхідні для професійної діяльності в сфері металургії. ФК5. Здатність застосовувати наукові і інженерні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення типових та комплексних завдань металургії за спеціалізацією, у тому числі в умовах невизначеності. ФК30. Здатність обирати та застосовувати стандартні методи випробувань та розрахунків для визначення властивостей матеріалів та готової продукції і здійснювати їх контроль

Денна форма навчання на базі ОКР «Молодший бакалавр»

Вид навчальних занять або контролю	Розподіл між учбовими тижнями														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Лекції	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Лабораторні роб.															
Практичні заняття	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Сам. робота	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Консультації															
Модулі	1-й														
Контроль по модулю														1	

4. ЛЕКЦІЇ

Змістовий модуль. Наука. Поняття та застосування.

Тема Т1. Введення в теорію планування і організації експерименту.

Лекція 1. Планування експерименту і його завдання. Види експериментів.

Література: [1–4].

Завдання на СРС: Опрацювання літератури та конспекту лекції.

Лекція 2. Фактори і вимоги до них. Вибір моделі експерименту.

Література: [1–4].

Завдання на СРС: Вимоги які пред'являють до моделі експерименту.

Лекція 3. Прийняття рішень перед плануванням.

Література: [1–4].

Завдання на СРС: Апріорна інформація.

Лекція 4. Повний факторний експеримент (ПФЕ).

Література: [1–4].

Завдання на СРС: Обробка результатів ПФЕ.

Лекція 5. Дробний факторний експеримент.

Література: [1–4].

Завдання на СРС: Опрацювання літератури та конспекту лекції.

Лекція 6. Параметри оптимізації та вимоги, що пред'являються до них.

Література: [1–4].

Завдання на СРС: Вимоги, що пред'являються до параметрів оптимізації.

Тема Т2. Статистична перевірка гіпотез.

Лекція 7. Статистичні гіпотези. Види помилок при висуненні статистичних гіпотез. Статистичні критерії.

Література: [4–5].

Завдання на СРС: Потужність критерія π .

Лекція 8. Види критеріїв згоди і області їх застосування.

Література: [4–5].

Завдання на СРС: Критерій згоди Пірсона.

Лекція 9. Лінійна регресія. Метод найменших квадратів.

Література: [4–5].

Завдання на СРС: Опрацювання літератури та конспекту лекції.

Лекція 10. Кореляційний аналіз. (4 год.)

Література: [4–5].

Завдання на СРС: Опрацювання літератури та конспекту лекції.

Тема Т3. Обробка, представлення та використання результатів наукового дослідження.

Лекція 11. Постановка задачі математичної обробки експериментальних даних.

Література: [1–6].

Завдання на СРС: Опрацювання літератури та конспекту лекції.

Лекція 12. Первинна математична обробка експериментальних даних.

Література: [1–6].

Завдання на СРС: Опрацювання літератури та конспекту лекції.

Лекція 13. Вторинна математична обробка експериментальних даних.

Література: [1–6].

Завдання на СРС: Опрацювання літератури та конспекту лекції.

Лекція 14. Застосування ПК для обробки результатів експериментів.

Література: [1–6].

Завдання на СРС: Опрацювання конспекту лекції. Підготовка до контрольної роботи.

5. Практичні заняття

Метою практичних занять закріпити і поглибити теоретичні знання, що повинно сприяти розвитку у студентів навичок самостійної роботи, виробленню умінь сформулювати висновки, ознайомлює студентів із прийомами роботи в системах автоматизованого проектування, що потрібні для виготовлення проектно-конструкторської документації.

Тематика практичних занять:

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Обробка результатів вимірювань. Визначення грубих похибок і знаходження необхідної кількості паралельних вимірювань.	6
2	Перевірка випадковості і незалежності результатів вимірювань в вибірці.	6

3	Перевірка гіпотези про рівність дисперсій.	6
4	Перевірка гіпотези про рівність середніх значень.	6
5	Дисперсійний аналіз.	6
Всього годин		30

6. Самостійна робота

Під час самостійної роботи студенти вивчають як матеріал аудиторних занять курсу, так і питання винесенні на самостійне вивчення. Основні види самостійної роботи здобувача вищої освіти:

1. Вивчення додаткової літератури.
2. Підготовка до лекцій: ознайомлення з матеріалами попередніх лекцій.
3. Підготовка до практичних робіт: ознайомлення з матеріалами лекцій стосовно тематики практичних робіт.
4. Виконання домашнього завдання – оформлення результатів практичних робіт.
5. Підготовка до проміжного й підсумкового контролю.

Контроль систематичності виконання самостійної роботи визначають за такими критеріями:

- 1) Розуміння, ступінь засвоєння теорії і методології проблем, що розглядаються;
- 2) Ступінь засвоєння матеріалу дисципліни;
- 3) Ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою за темами, що розглядаються;
- 4) Уміння поєднувати теорію з практикою при розгляді ситуацій, вирішенні завдань, винесених для самостійного опрацювання.

Самостійна робота здобувача контролюється протягом семестру. При оцінюванні самостійної роботи увагу приділяють також її якості і самостійності, своєчасності здачі виконаних завдань викладачу (згідно з графіком навчального процесу). Якщо якась із вимог не виконується, то відповідно оцінка може бути заниженою.

Самостійна робота оцінюється за такими критеріями: самостійність виконання; логічність і послідовність викладання матеріалу; повнота виконання практичних робіт; використання додаткових літературних джерел.

7. Контрольні заходи

Мета контрольних робіт контроль рівня засвоєння студентами основних теоретичних положень курсу та спроможність користуватись ними на практиці, під час рішення конкретних фахових завдань.

Контроль знань проводиться на планових заняттях шляхом відповіді на індивідуальні тестові питання та вирішення практичного розрахункового завдання.

Система оцінювання знань студентів по дисципліні, розподіл часу на засвоєння модулів, форми і терміни контролю наведена в додатку А. Тематика контрольних робіт складається з питань лекційного матеріалу та практичних занять. Підсумковий контроль знань включає залік після завершення вивчення дисципліни наприкінці 7 семестру. Підсумкова оцінка виставляється за 100-бальною шкалою ECTS:

Сума балів	ECST	Оцінка	Рівень компетентності
90-100	A	відмінно	Високий Повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. Власні пропозиції студента в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін, а також знання, набуті при самостійному поглибленому вивченні питань, що відносяться до дисципліни, яка вивчається.
81-89	B	добре	Достатній Забезпечує здобувачу освіти самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни
75-80	C		Достатній Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення.
65-74	D	задовільно	Середній Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни
55-64	E		Середній Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни
30-54	FX	незадовільно	Низький Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни
0-29	F		Незадовільний Здобувач освіти не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни

Контрольні роботи з теоретичної частини дисципліни за модулями розподілені таким чином

№ модуля	№ змістовного модуля	№ теми	Тема контрольної роботи	Кількість варіантів
1	1	1-3	Науково-дослідна робота та експеримент	5

Приблизна структура варіантів письмової модульної контрольної роботи і перелік основних питань для підготовки до підсумкового контролю знань студентів наведені в додатку Б.

8 Методичне забезпечення

1. Робоча програма навчальної дисципліни «Науково-дослідна робота студентів у ливарному виробництві» для студентів спеціальності 136 «Металургія» ОП «Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів» / Укл. П. Г. Агравал, Ю.Г. Дьяченко. – Краматорськ: ДДМА, 2025. – 14 с.
2. Науково-дослідна робота студентів у ливарному виробництві. Конспект лекцій для студентів спеціальності 136 «Металургія» ОП «Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів» / Укл. П. Г. Агравал – Краматорськ: ДДМА, 2025. – 248 с.

9. Рекомендована література та електронні ресурси

Базова

1. **Романчиков, В.І.** Основи наукових досліджень. Навчальний посібник. / В.І. Романчиков.—К.: Центр учб. літ.— 2007. – 254 с.
2. **Білуха, М.Т.** Основи наукових досліджень/ М.Т. Білуха.—К.: Вища школа.— 1997. – 271 с.
3. **Дикий, Н.А.** Основи наукових досліджень / Н.А. Дикий, А.А. Халатов.— К.: Вища школа.— 1995. – 193с.
4. Волокита, А.М. Основи теорії планування експерименту: навч. посіб. / А.М. Волокита, В. Л. Селіванов. – К, КПІ. – 2022. – 41 с.

Додаткова

6. **Draper, N. R.** Applied regression analysis / N. R. Draper, & H. Smith, – NY: John Wiley & Sons. – 1998. – 418 p.
7. Applied regression analysis: a research tool / Eds. J. O. Rawlings, S. G. Pantula & D. A. Dickey.— New York, NY: Springer New York. – 1998. – 671 p.

Електронні ресурси

1. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
2. Інформаційний ресурс з ливарного виробництва SOUZ- LITYO. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://lityo-com-ua.translate.google/? x tr sl=ru& x tr tl=uk& x tr hl=ru>
3. Бібліотека Донбаської державної машинобудівної академії. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.dgma.donetsk.ua/bibliografichni-pokazhchiki.html>

Робочу програму склали:

доцент кафедри ТОЛВ, д-р. хім. наук



Павло АГРАВАЛ

доцент кафедри ТОЛВ, канд. техн. наук



Юрій ДЬЯЧЕНКО

**Система оцінювання знань студентів по дисципліні «Науково-дослідна робота студентів у ливарному виробництві»,
розподіл часу на засвоєння тем, форми і терміни контролю знань**

№ п/п	№ модуля	Форма контролю	№ навчального тижня	Кількість балів		Короткий зміст контрольної точки й час на її проведення
				максимальна	мінімальна	
1	Модуль №1	Захист практичної роботи №1	2	12	7	Захист практичної роботи відбувається у вигляді співбесіди студента з викладачем з теоретичної частини й методики виконання роботи, обговоренню отриманих результатів і висновках з роботи. Практична робота вважається захищеною, якщо студент якісно виконав роботу, відповідно до вимог оформив звіт, обробив отримані результати, коректно сформулював висновки й у процесі співбесіди відповів на основні запитання викладача.
2		Захист практичної роботи №2	4	12	7	
		Захист практичної роботи №3	6	12	7	
		Захист практичної роботи №4	8	12	7	
		Захист практичної роботи №5	10	12	7	
4		Контрольна робота КР1	13	40	20	
Усього по змістовому модулю №1				100	55	Ваговий коефіцієнт модуля в семестрі – 1,0
Усього				100	55	

Підсумковий контроль – ЗАЛІК

Додаток Б Варіант контрольної роботи КР1

1. Визначити, що включає «система наукових знань».
2. Які основні критерії враховуються при виборі теми наукового дослідження?
3. Які методи використовуються при проведенні наукових досліджень?
4. Визначить етапи розвитку аксіоматизації знань.
5. Наведіть класифікацію інформаційного забезпечення наукових досліджень.
6. Чим відрізняється статистична і масова інформація?
7. Визначте резерви підвищення ефективності науково-дослідних робіт.
8. Оформлення результатів НДР.

ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ ТА ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ

Модуль 1

Контрольна робота К1. Змістовий модуль 1.

1. Визначити, що включає «система наукових знань».
2. Які основні продукти отримує наука?
3. Основні етапи еволюції науки та дайте їм характеристику.
4. Відтворіть шлях створення наукової теорії.
5. Дайте визначення поштитим: «теорія», «наукова ідея», «принцип», «категорія», «методологія», «гіпотеза», «експеримент».
6. Що може бути об'єктом дослідження?
7. Які пізнавальні завдання вирішуються у процесі наукового дослідження?
8. За якими ознаками класифікуються наукові дослідження?

Додаток В План проведення практичних занять

Структура та завдання кожної з практичних робіт наведена в методичних вказівках до практичних робіт. Кожна з практичних робіт проводиться за планом наведеним в таблиці.

Найменування учбових дій на практичному занятті	Час, хвилини (академ. година)
Перевірка присутності студентів у групі	5
Стислий розгляд теоретичних аспектів практичного заняття	20
Виконання студентами практичної роботи	45
Розгляд незрозумілих питань. Розгляд питань для самостійної роботи	10
Підготовка та запис завдань для наступного заняття	5