

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

ППН17 «Технологія спеціальних методів лиття»

(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-фізичний факультет

(найменування інституту, факультету)

мова навчання українська

Робоча програма «Технологія спеціальних методів лиття» для студентів спеціальності 136 «Металургія», освітня програма (спеціалізація) - Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів

«18» серпня, 2020 року — 14 с.

Розробники: Сергієнко Ольга Сергіївна, доцент, канд. техн. наук
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)
Алексєєнко Ольга Валентинівна, старший викладач

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 » 09 2020 року _____



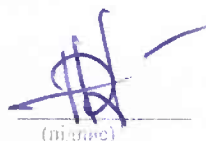
(Іванов В.Г.)
(прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-фізичного факультету

Протокол від «08» вересня 2020 року №1

« ____ » _____ 2020 року

Голова



(Клімов О.В.)
(прізвище та ініціали)

_____ 2020 року

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)



ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор (перший проректор)

20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ППН 18 Навчальна (ознайомча) практика

(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 Навчальна (ознайомча) практика 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- 7 с.

Розробники: Парахневич 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 20 20 року  (Іванов В.Г.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

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

Протокол від "08" вересня 2020 року № 1

« » 20 року Голова  (Климов О.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

 2020 рік

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 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)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		4-й	4-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання: <u>курсорова робота</u>		Семестр	
Загальна кількість годин - 150		8-й	8-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента - 8	Освітній ступінь: <u>бакалавр</u>	Лекції	
		36 год.	8 год.
		Практичні, семінарські	
		0 год.	0 год.
		Лабораторні	
		18 год.	4 год.
		Самостійна робота	
		96 год.	138 год.
Індивідуальні завдання: 30 год.			
Вид контролю: екзамен, курсова робота			

Примітка.

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

для денної форми навчання — 54 / 96

для заочної форми навчання — 12 / 138

1. Мета навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни є засвоєння студентами основних необхідних знань в галузі металургії, зокрема щодо технологій одержання виливків спеціальними видами лиття.

Завданнями викладання дисципліни є надання майбутнім бакалаврам теоретичних знань про сучасні технології одержання виливків спеціальними видами лиття, навчити знаходити оптимальне технологічне рішення для отримання високоякісних виливків при мінімальних трудових та матеріальних витратах.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати

Інтегральну 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:

- K02. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
- K05. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- K09. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- K12. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- K13. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Фахові компетентності:

- K17. Здатність вирішувати типові інженерні завдання відповідно до спеціалізації.

- K19. Здатність застосовувати і інтегрувати знання на основі розуміння інших інженерних спеціальностей.

- K21. Здатність демонструвати творчий та інноваційний потенціал в синтезі рішень і в розробці проектів в металургії.

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

- K29. Здатність забезпечувати якість продукції.

- K32. Усвідомлення питань інтелектуальної власності та контрактів у металургії.

- K33. Здатність реалізовувати концепції ощадливого виробництва та загальні принципи зниження виробничих витрат у металургії, а також впроваджувати ресурсозберігаючі технології, які дозволяють акумулювати ресурси, спрямовані на досягнення цілей в усіх напрямках діяльності металургійного підприємства.

Додаткові (фахові) компетентності:

- K37. Здатність до практичного володіння методами проектування модельної оснастки і ливникових систем, розрахунків режимів заливки ливарних форм, та управління процесами структуроутворення у виливках в умовах наведеного технологічного процесу.

- K40. Здатність практично вибирати оптимальний склад формувальних і стрижневих сумішей та протипригарних покриттів, знати і впливати на їх властивості, прогнозувати і аналізувати якість ливарних виробів.

- K41. Здатність проектувати і розробляти ливарну технологію, робити технологічні розрахунки елементів ливарної форми та креслення модельно-опочної оснастки, у тому числі в умовах невизначеності.

- 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.

- K44. Здатність моделювати технічні системи і процеси, створювати конструкторські розробки, математично оптимізувати за допомогою комп'ютерних САПР систем реальні технологічні процеси металургії та ливарного виробництва.

- K45. Здатність обирати метрологічне забезпечення технологічних процесів з використанням сучасних руйнівних і неруйнівних методів контролю якості ливарної продукції, та практично здійснювати такий контроль в умовах виробництва.

- K46. Здатність пошуку і обґрунтування сучасних методів, пристроїв, оснастки, устаткування для механізації і автоматизації виробничих процесів, що забезпечують високопродуктивне, технічно безпечне, ощадливе, екологічне і ресурсозберігаюче виробництво якісної ливарної продукції.

- K47. Здатність аргументувати вибір методу лиття на основі аналізу вимог до виливків (художніх виробів), розробляти технологічні процеси виробництва, як традиційними, так і спеціальними методами формоутворення і лиття.

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

Очікувані програмні результати навчання:

- 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.

- ПР08. Вміння розробляти і проектувати, відповідно до спеціалізації, складні вироби, процеси і системи, які задовольняють встановлені вимоги, що передбачає обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка) аспекти, обрання і застосування адекватної методології проектування, у тому числі інструментами автоматизованого проектування.

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

- ПР13. Вміння застосовувати стандарти інженерної діяльності відповідно до спеціалізації.

- ПР17. Вміння брати на себе відповідальність за прийняття рішень у непередбачуваних умовах.

- ПР20. Вміння перетворювати нові ідеї в бізнес-проекти та успішно їх презентувати аудиторії.

- ПР24. Розуміння кращих світових практик і стандартів діяльності та навички застосовувати їх у металургійній галузі України.

Додаткові (фахові) очікувані програмні результати навчання:

- ПР26. Концептуальні знання і розуміння фундаментальних розділів фізичної хімії, ливарної гідравліки, основ металургійних, ливарних процесів і технологій, засобів механізації і автоматизації ливарного виробництва.

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

- ПР28. Володіння сучасними методами проектування модельної оснастки і ливникових систем, розрахунку режимів заливки ливарних форм, управління процесами структуроутворення при кристалізації і охолодженні виливків.

- ПР32. Вміння проектувати і розробляти технологію ливарного виробництва різноманітних виливків, робити технологічні розрахунки елементів ливарної форми та креслення модельно-опочної оснастки.

- ПР39. Навички створення креслень і конструкторської документації за допомогою комп'ютерних САПР систем та застосування методів математичної оптимізації.

- ПР44. Вміння обирати доцільний метод лиття на основі аналізу вимог до виливка, розробляти традиційні та спеціальні технології ливарного виробництва.

2. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Спеціальні методи лиття у багаторазові металеві форми

Тема 1. Основи лиття у кокіль

Тема 2. Лиття у кокіль: сплави алюмінію, магнію, міді, чавуни та сталі

Тема 3. Розрахунок ливникової системи при литті у кокіль

Тема 4. Конструкція кокілей. Регулювання температури

Тема 5. Спеціальні види лиття у кокіль

Тема 6. Основи лиття під тиском

Тема 7. Лиття під тиском. Машини з холодною та гарячою камерою пресування

Тема 8. Безперервне лиття. Основи

Тема 9. Безперервне лиття. Обладнання

Тема 10. Відцентрове лиття. Основи та обладнання

Тема 11. Відцентрове лиття. Дефекти та технологія

Тема 12. Електрошлакове лиття. Особливості і різновиди

Змістовий модуль 2. Спеціальні методи лиття у одноразові форми

Тема 1. Лиття за витоплюваними моделями. Основи

Тема 2. Лиття за витоплюваними моделями. Матеріали моделей, визначення властивостей

Тема 3. Лиття за витоплюваними моделями. Оболонкові форми: матеріали, технологія

Тема 4. Лиття за витоплюваними моделями. Виплавлення модельних складів, прожарювання, заливання, контроль якості

Тема 5. Оболонкове лиття. Основи технології

Тема 6. Оболонкове лиття. Технологічні матеріали. Виготовлення форм

Тема 7. Оболонкове лиття. Конструкція оснастки. Різновиди. Дефекти

3. 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
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Спеціальні методи лиття у багаторазові металеві форми												
Основи лиття у кокіль	9	2	-	2	-	5	8,25	0,25	-	1	-	7
Лиття у кокіль: сплави алюмінію, магнію, міді, чавуни та сталі	7	2	-	-	-	5	7,25	0,25	-	-	-	7
Розрахунок ливникової системи при литті у кокіль	11	2	-	4	-	5	7,5	0,5	-	-	-	7
Конструкція кокілей. Регулювання температури	9	2	-	2	-	5	7,25	0,25	-	-	-	7
Спеціальні види лиття у кокіль	7	2	-	-	-	5	7,25	0,25	-	-	-	7
Основи лиття під тиском	7	2	-	-	-	5	7,5	0,5	-	-	-	7
Лиття під тиском. Машини з холодною та гарячою камерою пресування	7	2	-	-	-	5	7,25	0,25	-	-	-	7
Безперервне лиття. Основи	9	2	-	2	-	5	8,5	0,5	-	1	-	7
Безперервне лиття. Обладнання	9	2	-	2	-	5	7,25	0,25	-	-	-	7
Годин за модулем 1	75	18	-	12	-	45	68,5	3,5	-	2	-	63
Модуль 2												
Змістовий модуль 1. Спеціальні методи лиття у багаторазові металеві форми												
Відцентрове лиття. Основи та	9	2	-	2	-	5	7,25	0,25	-	-	-	7

обладнання												
Відцентрове лиття. Дефекти та технологія	7	2	-	-	-	5	8,25	0,25	-	1	-	7
Електрошлакове лиття. Особливості і різновиди	8	2	-	-	-	6	10,5	0,5	-	-	-	10
Годин за змістовим модулем 1	99	24	-	14	-	61	94,5	4,5	-	3	-	87
Змістовий модуль 2. Спеціальні методи лиття у одноразові форми												
Лиття за витоплюваними моделями. Основи	9	2	-	2	-	5	10,5	0,5	-	1	-	9
Лиття за витоплюваними моделями. Матеріали моделей, визначення властивостей	9	2	-	2	-	5	7,5	0,5	-	-	-	7
Лиття за витоплюваними моделями. Оболонкові форми: матеріали, технологія	6	1	-	-	-	5	7,5	0,5	-	-	-	7
Лиття за витоплюваними моделями. Виплавлення модельних складів, прожарювання, заливання, контроль якості	6	1	-	-	-	5	7,5	0,5	-	-	-	7
Оболонкове лиття. Основи технології	7	2	-	-	-	5	7,5	0,5	-	-	-	7
Оболонкове лиття. Технологічні матеріали. Виготовлення форм	7	2	-	-	-	5	7,5	0,5	-	-	-	7
Оболонкове лиття. Конструкція оснастки. Різновиди. Дефекти	7	2	-	-	-	5	7,5	0,5	-	-	-	7
Годин за змістовим модулем 2	51	12	-	4	-	35	55,5	3,5	-	1	-	51
Годин за модулем 2	75	18	-	6	-	51	81,5	4,5	-	2	-	75
Усього годин	150	36	-	18	-	96	150	8	-	4	-	138
ІНДЗ	30	-	-	-	-	30	30	-	-	-	-	30

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Лиття в кокіль	8/1
2	Одержання зливків безперервним (напівбезперервним) литтям	4/1
3	Одержання виливків відцентровим литтям	2/1
4	Лиття за витоплюваними моделями	4/1

5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основи лиття у кокіль	5/7
2	Лиття у кокіль: сплави алюмінію, магнію, міді, чавуни та сталі	5/7
3	Розрахунок ливникової системи при литті у кокіль	5/7
4	Конструкція кокілей. Регулювання температури	5/7
5	Спеціальні види лиття у кокіль	5/7
6	Основи лиття під тиском	5/7
7	Лиття під тиском. Машини з холодною та гарячою камерою пресування	5/7
8	Безперервне лиття. Основи	5/7
9	Безперервне лиття. Обладнання	5/7
10	Відцентрове лиття. Основи та обладнання	5/7
11	Відцентрове лиття. Дефекти та технологія	5/7
12	Електрошлакове лиття. Особливості і різновиди	6/10
13	Лиття за витоплюваними моделями. Основи	5/9
14	Лиття за витоплюваними моделями. Матеріали моделей, визначення властивостей	5/7
15	Лиття за витоплюваними моделями. Оболонкові форми: матеріали, технологія	5/7
16	Лиття за витоплюваними моделями. Виплавлення модельних складів, прожарювання, заливання, контроль якості	5/7
17	Оболонкове лиття. Основи технології	5/7
18	Оболонкове лиття. Технологічні матеріали. Виготовлення форм	5/7
19	Оболонкове лиття. Конструкція оснастки. Різновиди. Дефекти	5/7
	Разом	96/138

6. Індивідуальні завдання

В якості індивідуального завдання студенти денної та заочної форми навчання повинні виконати курсову роботу з розробки технологічного процесу виготовлення виливка з чорного або кольорового металу/сплаву методом лиття у кокіль, лиття під тиском або лиття за витоплюваними моделями. У процесі проектування студенти повинні навчитися самостійно розв'язувати технічні та інші задачі, набути навичок самостійної творчої роботи.

Тематика курсових робіт з дисципліни “Технологія спеціальних методів лиття”:

1. Розробка технологічного процесу та конструювання оснастки для виготовлення виливка “Кришка” зі сплаву СЧ20 литтям у кокіль
2. Розробка технологічного процесу та конструювання оснастки для виготовлення виливка “Крильчатка” зі сплаву Сталь 35Л литтям у кокіль
3. Розробка технологічного процесу та конструювання оснастки для виготовлення виливка “Корпус” зі сплаву ЛЦ40Мц1,5 литтям у кокіль
4. Розробка технологічного процесу та конструювання оснастки для виготовлення виливка “Кришка” зі сплаву СЧ18 литтям у кокіль
5. Розробка технологічного процесу та конструювання оснастки для виготовлення виливка “Корпус” зі сплаву СЧ15 литтям у кокіль
6. Розробка технологічного процесу та конструювання оснастки для виготовлення виливка “Кришка фіксуєча” зі сплаву СЧ15 литтям у кокіль
7. Розробка технологічного процесу та конструювання оснастки для виготовлення виливка “Противага” зі сплаву СЧ15 литтям у кокіль
8. Розробка технологічного процесу та конструювання оснастки для виготовлення виливка “Шестерня” зі сплаву СЧ20 литтям у кокіль
9. Розробка технологічного процесу та конструювання оснастки для виготовлення виливка “Кришка” зі сплаву АК7 литтям у кокіль
10. Розробка технологічного процесу та конструювання оснастки для виготовлення виливка “Втулка” зі сплаву ЛЦ40С литтям у кокіль
11. Розробка технологічного процесу та конструювання оснастки для виготовлення виливка “Гачок замку” зі сплаву ЦА4М1 литтям під тиском
12. Розробка технологічного процесу та конструювання оснастки для виготовлення виливка “Ричаг лівий” зі сплаву АК7 литтям під тиском
13. Розробка технологічного процесу та конструювання оснастки для виготовлення виливка “Фіксатор” зі сплаву ЦАМ4 литтям під тиском
14. Розробка технологічного процесу та конструювання оснастки для виготовлення виливка “Планка зовнішня” зі сплаву ЦАМ4-1 литтям під тиском
15. Розробка технологічного процесу та конструювання оснастки для виготовлення виливка “Хомут” зі сплаву АК12 литтям під тиском
16. Розробка технологічного процесу та конструювання оснастки для виготовлення виливка “Поводок” зі сплаву ЦАМ4 литтям під тиском
17. Розробка технологічного процесу та конструювання оснастки для виготовлення виливка “Кришка” зі сплаву АК12 литтям під тиском

18. Розробка технологічного процесу та конструювання оснастки для виготовлення виливка “Шестерня” зі сплаву ЛЦ40 литтям під тиском
19. Розробка технологічного процесу та конструювання оснастки для виготовлення виливка “Кришка” зі сплаву АК9 литтям під тиском
20. Розробка технологічного процесу та конструювання оснастки для виготовлення виливка “Болт шарнірний” зі сплаву АК5 литтям під тиском
21. Розробка технологічного процесу та конструювання оснастки для виготовлення виливка “Штуцер” зі сплаву ЛЦ38Мц2С2 литтям за витоплюваними моделями
22. Розробка технологічного процесу та конструювання оснастки для виготовлення виливка “Ричаг” зі сплаву Сталь 25Л литтям за витоплюваними моделями
23. Розробка технологічного процесу та конструювання оснастки для виготовлення виливка “Поршень” зі сплаву БрО4Ц7С5 литтям за витоплюваними моделями
24. Розробка технологічного процесу та конструювання оснастки для виготовлення виливка “Кришка клапану” зі сплаву АЦ4Мг литтям за витоплюваними моделями
25. Розробка технологічного процесу та конструювання оснастки для виготовлення виливка “Кронштейн” зі сплаву АК7Ц9 литтям за витоплюваними моделями
26. Розробка технологічного процесу та конструювання оснастки для виготовлення виливка “Шкив” зі сплаву Сталь 20Л литтям за витоплюваними моделями
27. Розробка технологічного процесу та конструювання оснастки для виготовлення виливка “Опора” зі сплаву СЧ30 литтям за витоплюваними моделями
28. Розробка технологічного процесу та конструювання оснастки для виготовлення виливка “Турбіна” зі сплаву ЖС6К литтям за витоплюваними моделями
29. Розробка технологічного процесу та конструювання оснастки для виготовлення виливка “Лопатка” зі сплаву ЖС32-ВИ литтям за витоплюваними моделями
30. Розробка технологічного процесу та конструювання оснастки для виготовлення виливка “Колесо” зі сплаву ЖС26-ВИ литтям за витоплюваними моделями

7. Методи навчання

Робочою програмою передбачені такі форми організації навчального процесу як лекції, лабораторні заняття, самостійна робота студентів, консультації та контрольні заходи.

Під час викладання курсу використовуються наступні методи навчання:
розповідь – для оповідної, описової форми розкриття навчального матеріалу;
пояснення – для розкриття сутності певного явища, закону, процесу;

- бесіда – для усвідомлення за допомогою діалогу нових явищ, понять;
- ілюстрація – для розкриття предметів і процесів через їх символічне зображення (рисунок, схеми, графіки, фільми);
- практична робота – для використання набутих знань у розв'язанні практичних завдань під час лабораторних робіт та при виконанні ІНДЗ;
- аналітичний метод – уявного (практичного) розкладу цілого на частини з метою вивчення їх суттєвих ознак;
- індуктивний метод – для вивчення явищ від одиничного до загального;
- дедуктивний метод – для вивчення навчального матеріалу від загального до окремого, одиничного;
- проблемний виклад матеріалу – для створення проблемної ситуації.

8. Очікувані результати навчання з дисципліни

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: технологію, обладнання, оснастку, які застосовуються у спеціальних видах лиття, види браку, техніку безпеки та питання захисту навколишнього середовища.

вміти: вірно вибрати спосіб лиття для виливків та дати його техніко-економічне обґрунтування, розробляти технологічний процес, конструювати оснастку, вибирати стандартне технологічне та транспортне обладнання.

Очікувані програмні результати навчання:

- 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.

- ПР08. Вміння розробляти і проектувати, відповідно до спеціалізації, складні вироби, процеси і системи, які задовольняють встановлені вимоги, що передбачає обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка) аспекти, обрання і застосування адекватної методології проектування, у тому числі інструментами автоматизованого проектування.

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

- ПР13. Вміння застосовувати стандарти інженерної діяльності відповідно до спеціалізації.

- ПР24. Розуміння кращих світових практик і стандартів діяльності та навички застосовувати їх у металургійній галузі України.

9. Засоби оцінювання

Контроль успішності студентів денної та заочної форми навчання здійснюється за результатами:

- захисту лабораторних робіт;

- рубіжного модульного контролю;
- захисту курсової роботи;
- екзамену.

10. Критерії оцінювання

Оцінювання успішності студентів здійснюється окремо за кожний модуль на відповідному поточному модульному контролі та на екзамені за 100-бальною шкалою. Підсумковий результат складається з суми результатів поточного тестування, або корегується відповідно до результатів екзамену.

Поточне тестування та самостійна робота														Підсумковий тест (екзамен)		Сума				
Змістовий модуль 1							Змістовий модуль 2													
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	14	15	14	14	15	14	14	100	100

Оцінювання курсової роботи:

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 40	до 40	до 20	100

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	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Технологія спеціальних методів лиття” для студентів спеціальності 136 “Металургія” усіх форм навчання / Укл.: О.С. Сергієнко, О.В. Алексеєнко. – Запоріжжя: НУ “Запорізька політехніка”, 2020. – 37 с.

2. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни “Технологія спеціальних методів лиття” для студентів спеціальності 136 “Металургія” усіх форм навчання / Укл.: О.С. Сергієнко, О.В. Алексеєнко. – Запоріжжя: НУ “Запорізька політехніка”, 2020. – 37 с.

12. Рекомендована література

Базова

1. Вейник, А. И. Литье в металлические формы. [Текст] / А. И. Вейник,- Минск: Высшая школа, 1964.-40 с.
2. Липницкий А. М. Литье в металлические формы. [Текст] /-Л.: Машиностроение, Ленинградское отделение, 1980.-140 с.
3. Бураков, С. Л. Литье в кокиль. [Текст] / А. И. Вейник, Н. П. Дубинин; под. общ. ред. А. И. Вейника,- М.: Машиностроение, 1980. -415 с.
4. Руденко, А. Б. Литье в облицованный кокиль [Текст] / А. Б. Руденко, В. С. Серебро. - М.: Машиностроение, 1987.-182 с.
5. Святкин, Б. К. Литье в кокиль.[Текст] / Б. К. Святкин.- М.: Высшая школа, 1984.- 263 с.
6. Сафронов, В. Я. Справочник по литейному оборудованию. [Текст] / В. Я. Сафронов. - М.: Машиностроение, 1985. - 319 с.
7. Степанов, Ю. А. Технология литейного производства. [Текст] / Ю. А. Степанов, Г. Ф.Баландин , В. А.Рыбкин. - М.: Машиностроение, 1983.- 284 с.
8. Михайлов, А. М. Литейное производство [Текст] / А. М. Михайлов, Б. В. Бауман,- М.: Машиностроение, 1987.-256 с.
9. Ефимов, В. А. Специальные способы литья : Справочник. [Текст] / В. А. Ефимов, Г. А. Анисович. - М.: Машиностроение, 1991. - 734 с.
- 10.Галдин, Н. М. Цветное лите. Справочник. [Текст] / Н. М. Галдин, Д. Ф. Чернега. - М.: Машиностроение, 1989. - 527 с.
- 11.Белопухов, А. К. Технологические режимы литья под давлением. [Текст] / А.К. Белопухов. - М.: Машиностроение, 1967.-240 с.
- 12.Розенберг, Б. Е. Машины для литья под давлением. [Текст] / Б. Е. Розенберг. - М.: Машиностроение, 1973.-288 с.
- 13.Паращенко, В. М. Технология литья под давлением. [Текст] / В. М. Паращенко, М. М. Рахманкулов. - М. : Металлургия, 1996. - 280 с.
- 14.Беккер, М. Б. Литье под давлением.[Текст] / М. Б. Беккер. - М.: Высшая школа, 1985.- 183 с.
- 15.Ксенофонтов, Б. М. Литье методом вакуумного всасывания. [Текст] / Б. М. Ксенофонтов. - М.: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, 1962.-168 с.
- 16.Иванов, В. Н. Литье по выплавляемым моделям. [Текст] / В. Н. Иванов, С. А. Казенков. - М.: Машиностроение, 1984. - 408 с.
- 17.Озеров, В. А. Литье повышенной точности по разовым моделям. [Текст] / В. А.Озеров, Ф.Гаранин. - М.: Высшая школа, 1988.- 87 с.

- 18.Просьяник, Г. В. Технология изготовления оболочковых форм и стержнем. [Текст] / Г. В. Просьяник - М.: Машиностроение, 1971. - 272 с.
- 19.Иванова, Л. А. Теория и практика литья под давлением алюминиевых сплавов. [Текст] / Л. А. Иванова, В. В. Мацийчук. - Одесса: Полиграф, 2006. - 212 с.
- 20.Кашинцев, Л. П. Литье в металлические формы. [Текст] /:Учебное пособие для студентов Вузов. Л. П. Кашинцев. - М.: Машиностроение, 2005. -368 с.
- 21.Святки, Б. К., Производство отливок в кокили. [Текст] / Б. КСвятки, М. Б. Егоров - М.: Высшая школа, 1989.-223 с.

Допоміжна

1. ГОСТ 16234-70. Формы металлические (кокили) [Текст] / М.: Издательство стандартов, 1983.-152 с.
2. ГОСТ 19933-74. Пресс-формы для литья под давлением из цветных сплавов. [Текст] / М.: Издательство стандартов, 1982.-115 с.
3. ГОСТ 19947-74. Пресс-формы для выплавляемых моделей. [Текст] / М.: Издательство стандартов, 1982.-231 с.

13. Інформаційні ресурси

1. Кафедра машин і технології ливарного виробництва [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zp.edu.ua/kafedra-mashin-i-tehnologiyi-livarnogo-virobnictva>
2. Електронний репозитарій “Кафедра машин і технології ливарного виробництва (Кафедра М і ТЛВ)” [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eir.zp.edu.ua/handle/123456789/364>
3. Наукова бібліотека Національного університету “Запорізька політехніка”[Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://library.zp.edu.ua/>
4. Информационный ресурс по литейному производству “Союз-Литье” [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://lityo.com.ua/>
5. Академія Google [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://scholar.google.com/>
6. Scopus Preview [Електронний ресурс]. – Режим доступу:<https://www.scopus.com/>
7. Clarivate Analytics [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.clarivate.ru/>

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра Машини і технологія ливарного виробництва
(найменування кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ППН17 «Технологія спеціальних методів лиття»

(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
Машини і технологія ливарного виробництва
(найменування кафедри)

Протокол №1 від 18 серпня 2020 р.

м. Запоріжжя, 2020

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Технологія спеціальних методів лиття, нормативна
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Викладач	Сергієнко Ольга Сергіївна, канд. техн. наук, доцент
Контактна інформація викладача	Телефони кафедри: +380(61)7698293, +380(61)7698594, +380(61)7698321 e-mail: olga.s.sergienko@gmail.com
Час і місце проведення навчальної дисципліни	Згідно з розкладом занять
Обсяг дисципліни	5 кредитів, 150 годин 36 годин лекційного курсу; 18 годин лабораторних робіт; 96 годин самостійної роботи; 2 рубіжні контролю; курсова робота (1 кредит, 30 годин); екзамен.
Консультації	Згідно з графіком консультацій (в тому числі он-лайн за допомогою інструментів відео-конференцій ZOOM, Meet, Viber, Discord тощо)
2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни	
<p>Пререквізити, дисципліни:</p> <ul style="list-style-type: none"> - «Основи ливарної гідравліки», - «Теоретичні основи ливарного виробництва», - «Устаткування ливарного виробництва», - «Основи теорії плавки та виробництва кольорових виливків». <p>Пререквізити, компетентності загальні:</p> <p>K03. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. K06. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. K07. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. K14. Здатність планувати та управляти часом.</p> <p>Пререквізити, компетентності фахові:</p> <p>K16. Здатність застосовувати системний підхід до вирішення проблем металургії. K18. Критичне осмислення наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для професійної діяльності в сфері металургії. K20. 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. K24. Здатність визначити 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.</p> <p>Постреквізити:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Дипломовання, - Вступ до магістратури. 	
3. Характеристика навчальної дисципліни	
<p>Інтегральна компетентність:</p> <p>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</p> <p>Загальні компетентності:</p> <p>K02. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p>	

K05. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K09. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

K12. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

K13. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Фахові компетентності:

K17. Здатність вирішувати типові інженерні завдання відповідно до спеціалізації.

K19. Здатність застосовувати і інтегрувати знання на основі розуміння інших інженерних спеціальностей.

K21. Здатність демонструвати творчий та інноваційний потенціал в синтезі рішень і в розробці проектів в металургії.

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

K29. Здатність забезпечувати якість продукції.

K32. Усвідомлення питань інтелектуальної власності та контрактів у металургії.

K33. Здатність реалізовувати концепції ошадливого виробництва та загальні принципи зниження виробничих витрат у металургії, а також впроваджувати ресурсозберігаючі технології, які дозволяють акумулювати ресурси, спрямовані на досягнення цілей в усіх напрямках діяльності металургійного підприємства.

Додаткові (фахові) компетентності:

K37. Здатність до практичного володіння методами проектування модельної оснастки і ливникових систем, розрахунків режимів заливки ливарних форм, та управління процесами структуроутворення у виливках в умовах наведеного технологічного процесу.

K40. Здатність практично вибирати оптимальний склад формувальних і стрижневих сумішей та протипригарних покриттів, знати і впливати на їх властивості, прогнозувати і аналізувати якість ливарних виробів.

K41. Здатність проектувати і розробляти ливарну технологію, робити технологічні розрахунки елементів ливарної форми та креслення модельно-опочної оснастки, у тому числі в умовах невизначеності.

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.

K44. Здатність моделювати технічні системи і процеси, створювати конструкторські розробки, математично оптимізувати за допомогою комп'ютерних САПР систем реальні технологічні процеси металургії та ливарного виробництва.

K45. Здатність обирати метрологічне забезпечення технологічних процесів з використанням сучасних руйнівних і неруйнівних методів контролю якості ливарної продукції, та практично здійснювати такий контроль в умовах виробництва.

K46. Здатність пошуку і обґрунтування сучасних методів, пристроїв, оснастки, устаткування для механізації і автоматизації виробничих процесів, що забезпечують високопродуктивне, технічно безпечне, ошадливе, екологічне і ресурсозберігаюче виробництво якісної ливарної продукції.

K47. Здатність аргументувати вибір методу лиття на основі аналізу вимог до виливків (художніх виробів), розробляти технологічні процеси виробництва, як традиційними, так і спеціальними методами формоутворення і лиття.

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

Очікувані програмні результати навчання:

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.

ПР08. Вміння розробляти і проектувати, відповідно до спеціалізації, складні вироби, процеси і системи, які задовольняють встановлені вимоги, що передбачає обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка) аспекти, обрання і застосування адекватної методології проектування, у тому числі інструментами автоматизованого проектування.

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

ПР13. Вміння застосовувати стандарти інженерної діяльності відповідно до спеціалізації.

ПР17. Вміння брати на себе відповідальність за прийняття рішень у непередбачуваних умовах.

ПР20. Вміння перетворювати нові ідеї в бізнес-проекти та успішно їх презентувати аудиторії.

ПР24. Розуміння кращих світових практик і стандартів діяльності та навички застосовувати їх у металургійній галузі України.

Додаткові (фахові) очікувані програмні результати навчання:

ПР26. Концептуальні знання і розуміння фундаментальних розділів фізичної хімії, ливарної гідравліки, основ металургійних, ливарних процесів і технологій, засобів механізації і автоматизації ливарного виробництва.

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

ПР28. Володіння сучасними методами проектування модельної оснастки і ливникових систем, розрахунку режимів заливки ливарних форм, управління процесами структуроутворення при кристалізації і охолодженні виливків.

ПР32. Вміння проектувати і розробляти технологію ливарного виробництва різноманітних виливків, робити технологічні розрахунки елементів ливарної форми та креслення модельно-опочної оснастки.

ПР39. Навички створення креслень і конструкторської документації за допомогою комп'ютерних САПР систем та застосування методів математичної оптимізації.

ПР44. Вміння обирати доцільний метод лиття на основі аналізу вимог до виливка, розробляти традиційні та спеціальні технології ливарного виробництва.

4. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Технологія спеціальних методів лиття» є засвоєння студентами основних необхідних знань в галузі металургії, зокрема щодо технологій одержання виливків спеціальними методами лиття.

5. Завдання вивчення дисципліни

Основними завданнями вивчення дисципліни «Технологія спеціальних методів лиття» є надання майбутнім бакалаврам теоретичних знань про сучасні технології одержання виливків спеціальними видами лиття, навчання знаходити оптимальне технологічне рішення для отримання високоякісних виливків при мінімальних трудових та матеріальних витратах.

6. Зміст навчальної дисципліни

Програма вивчення дисципліни складається з двох змістових модулів:

Змістовий модуль 1. Спеціальні методи лиття у багаторазові металеві форми

Тема 1. Основи лиття у кокіль

Тема 2. Лиття у кокіль: сплави алюмінію, магнію, міді, чавуни та сталі

Тема 3. Розрахунок ливникової системи при литті у кокіль

Тема 4. Конструкція кокілей. Регулювання температури

Тема 5. Спеціальні види лиття у кокіль

Тема 6. Основи лиття під тиском

Тема 7. Лиття під тиском. Машини з холодною та гарячою камерою пресування

Тема 8. Безперервне лиття. Основи

Тема 9. Безперервне лиття. Обладнання

Тема 10. Відцентрове лиття. Основи та обладнання
 Тема 11. Відцентрове лиття. Дефекти та технологія
 Тема 12. Електрошлакове лиття. Особливості і різновиди

Змістовий модуль 2. Спеціальні методи лиття у одноразові форми

Тема 1. Лиття за витоплюваними моделями. Основи
 Тема 2. Лиття за витоплюваними моделями. Матеріали моделей, визначення властивостей
 Тема 3. Лиття за витоплюваними моделями. Оболонкові форми: матеріали, технологія
 Тема 4. Лиття за витоплюваними моделями. Виплавлення модельних складів, прожарювання, заливання, контроль якості
 Тема 5. Оболонкове лиття. Основи технології
 Тема 6. Оболонкове лиття. Технологічні матеріали. Виготовлення форм
 Тема 7. Оболонкове лиття. Конструкція оснастки. Різновиди. Дефекти

Структурно вивчення дисципліни включає проведення аудиторних лекційних та лабораторних робіт, а також самостійну роботу студентів, в тому числі виконання курсової роботи.

7. План вивчення навчальної дисципліни

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
1	Видача курсової роботи, огляд розрахунків	Лабораторна робота	2
1	Основи лиття у кокіль	Лекція	2
2	Лиття у кокіль: сплави алюмінію, магнію, міді, чавуни та сталі	Лекція	2
2	Розрахунок ливникової системи при литті у кокіль	Лабораторна робота	2
3	Конструкція кокілей. Регулювання температури	Лекція	2
3	Спеціальні види лиття у кокіль	Лекція	2
4	Лиття в кокіль	Лабораторна робота	2
4	Основи лиття під тиском	Лекція	2
5	Лиття під тиском. Машини з холодною та гарячою камерою пресування	Лекція	2
5	Безперервне лиття. Основи	Лекція	2
6	Безперервне лиття. Обладнання	Лекція	2
6	Одержання злиwkів безперервним (напівбезперервним) литтям	Лабораторна робота	2
7	Відцентрове лиття. Основи та обладнання	Лекція	2
7	Відцентрове лиття. Дефекти та технологія	Лекція	2
8	Електрошлакове лиття. Особливості і різновиди	Лекція	2
8	Одержання вилиwkів відцентровим литтям	Лабораторна робота	2
9	Захист лабораторних робіт	Лабораторна робота	2

9	Лиття за витоплюваними моделями. Основи	Лекція	2
10	Лиття за витоплюваними моделями. Матеріали моделей, визначення властивостей	Лекція	2
10	Лиття за витоплюваними моделями. Оболонкові форми: матеріали, технологія	Лекція	2
11	Лиття за витоплюваними моделями. Виплавлення модельних складів, прожарювання, заливання, контроль якості	Лекція	2
11	Лиття за витоплюваними моделями	Лабораторна робота	2
12	Оболонкове лиття. Основи технології	Лекція	2
12	Оболонкове лиття. Технологічні матеріали. Виготовлення форм	Лекція	2
13	Оболонкове лиття. Конструкція оснастки. Різновиди. Дефекти	Лекція	2
13	Захист лабораторних робіт	Лабораторна робота	2
14	Захист курсових робіт	Лабораторна робота	2

8. Самостійна робота

Самостійна робота здобувача вищої освіти є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у вільний від обов'язкових занять час та передбачає виконання курсової роботи, підготовки до лабораторних і лекційних занять та двох рубіжних контролів. В межах самостійної роботи студенти вивчають теоретичний матеріал, наведений в конспекті лекцій, проглядають відео-матеріали та виконують тести в режимі онлайн (на платформі дистанційного навчання Moodle) для перевірки набутих знань.

9. Система та критерії оцінювання курсу

Контроль успішності студентів денної та заочної форми навчання здійснюється за результатами:

- захисту лабораторних робіт;
- рубіжного контролю;
- захисту курсової роботи;
- екзамену.

Оцінювання успішності студентів здійснюється окремо за кожний модуль на відповідному поточному модульному контролі та на екзамені за 100-бальною шкалою. Підсумковий результат складається з суми результатів поточного тестування, або корегується відповідно до результатів екзамену.

10. Політика курсу

Кожен здобувач повинен ознайомитися і слідувати Положенню про академічну доброчесність Національного університету «Запорізька політехніка», Статуту і Правил внутрішнього розпорядку Національного університету «Запорізька політехніка».

Зокрема, для успішного засвоєння програмного матеріалу здобувач зобов'язаний:

- Складати всі проміжні та фінальні завдання самостійно без допомоги сторонніх осіб.
- Надавати для оцінювання лише результати власної роботи.
- Не вдаватися до кроків, що можуть нечесно покращити ваші результати чи погіршити/покращити результати інших студентів.
- Не публікувати відповіді на питання, що використовуються в рамках курсу для оцінювання знань студентів.

Студент зобов'язаний дотримуватись крайніх термінів (дата для аудиторних видів робіт або час в системі дистанційного навчання), до яких має бути виконано певне завдання. За наявності поважних причин (відповідно до інформації, яку надано деканатом) студент має право на складання індивідуального графіку вивчення окремих тем дисципліни.

11 Рекомендована література та ресурси

1. Вейник, А. И. Литье в металлические формы. [Текст] / А. И. Вейник, - Минск: Высшая школа, 1964.-40 с.
2. Липницкий А. М. Литье в металлические формы. [Текст] /-Л.: Машиностроение, Ленинградское отделение, 1980.-140 с.
3. Бураков, С. Л. Литье в кокиль. [Текст] / А. И. Вейник, Н. П. Дубинин; под. общ. ред. А. И. Вейника, - М.: Машиностроение, 1980. -415 с.
4. Руденко, А. Б. Литье в облицованный кокиль [Текст] / А. Б. Руденко, В. С. Серебро. - М.: Машиностроение, 1987.-182 с.
5. Святкин, Б. К. Литье в кокиль.[Текст] / Б. К. Святкин. - М.: Высшая школа, 1984.- 263 с.
6. Сафронов, В. Я. Справочник по литейному оборудованию. [Текст] / В. Я. Сафронов. - М.: Машиностроение, 1985. - 319 с.
7. Степанов, Ю. А. Технология литейного производства. [Текст] / Ю. А. Степанов, Г. Ф.Баландин , В. А.Рыбкин. - М.: Машиностроение, 1983.- 284 с.
8. Михайлов, А. М. Литейное производство [Текст] / А. М. Михайлов, Б. В. Бауман,- М.: Машиностроение, 1987.-256 с.
9. Ефимов, В. А. Специальные способы литья : Справочник. [Текст] / В. А. Ефимов, Г. А. Анисович. - М.: Машиностроение, 1991. - 734 с.
10. Галдин, Н. М. Цветное лите. Справочник. [Текст] / Н. М. Галдин, Д. Ф. Чернега. - М.: Машиностроение, 1989. - 527 с.
11. Белопухов, А. К. Технологические режимы литья под давлением. [Текст] / А.К. Белопухов. - М.: Машиностроение, 1967.-240 с.
12. Розенберг, Б. Е. Машины для литья под давлением. [Текст] / Б. Е. Розенберг. - М.: Машиностроение, 1973.-288 с.
13. Паращенко, В. М. Технология литья под давлением. [Текст] / В. М. Паращенко, М. М. Рахманкулов. - М. : Металлургия, 1996. - 280 с.
14. Беккер, М. Б. Литье под давлением.[Текст] / М. Б. Беккер. - М.: Высшая школа, 1985.- 183 с.
15. Иванов, В. Н. Литье по выплавляемым моделям. [Текст] / В. Н. Иванов, С. А. Казенков. - М.: Машиностроение, 1984. - 408 с.
16. Озеров, В. А. Литье повышенной точности по разовым моделям. [Текст] / В. А.Озеров, Ф.Гаранин. - М.: Высшая школа, 1988.- 87 с.
17. Просяник, Г. В. Технология изготовления оболочковых форм и стержнем. [Текст] / Г. В. Просяник - М.: Машиностроение, 1971. - 272 с.
18. Иванова, Л. А. Теория и практика литья под давлением алюминиевых сплавов. [Текст] / Л. А. Иванова, В. В. Мацийчук. - Одесса: Полиграф, 2006. - 212 с.
19. Кашинцев, Л. П. Литье в металлические формы. [Текст] /:Учебное пособие для студентов Вузов. Л. П. Кашинцев. - М.: Машиностроение, 2005. -368 с.
20. Святки, Б. К., Производство отливок в кокили. [Текст] / Б. КСвятки, М. Б. Егоров - М.: Высшая школа, 1989.-223 с.
21. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Технологія спеціальних методів лиття” для студентів спеціальності 136 “Металургія” усіх форм навчання / Укл.: О.С. Сергієнко, О.В. Алексеєнко. – Запоріжжя: НУ “Запорізька політехніка”, 2020. – 37 с.
22. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни “Технологія спеціальних методів лиття” для студентів спеціальності 136 “Металургія” усіх форм навчання / Укл.: О.С. Сергієнко, О.В. Алексеєнко. – Запоріжжя: НУ “Запорізька політехніка”, 2020. – 37 с.
23. Кафедра машин і технології ливарного виробництва [Електронний ресурс]. –

- Режим доступу: <https://zp.edu.ua/kafedra-mashin-i-tehnologiyi-livarnogo-virobnictva>
24. Електронний репозитарій “Кафедра машин і технології ливарного виробництва (Кафедра М і ТЛВ)” [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eir.zp.edu.ua/handle/123456789/364>
 25. Наукова бібліотека Національного університету “Запорізька політехніка” [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://library.zp.edu.ua/>
 26. Информационный ресурс по литейному производству “Союз-Литье” [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://lityo.com.ua/>
 27. Академія Google [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://scholar.google.com/>
 28. Scopus Preview [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.scopus.com/>
 29. Clarivate Analytics [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.clarivate.ru/>