

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

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**для самостійної роботи та виконання контрольних робіт з
дисципліни «Обладнання ,оснащення та інструмент»
для студентів, що навчаються за спеціальністю
136 «Металургія»
освітня програми «Ливарне виробництво чорних та кольорових
металів і сплавів»,
всіх форм навчання**

Методичні вказівки для самостійної роботи та виконання контрольних робіт з дисципліни «Обладнання ,оснащення та інструмент » для студентів, що навчаються за спеціальністю 136 «Металургія» освітня програми «Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів», всіх форм навчання/ Укл.О.В.Алексєєнко. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 22 с.

Укладач: О.В.Алексєєнко , ст. викладач

Рецензент: В.В.Луцьов , професор, д.т.н

Відповідальний за випуск : В.Г.Іванов, доцент, д.т.н

Затверджено
на засіданні кафедри
«Машини і технологія
ливарного виробництва»
Протокол № 1
від «18» серпня 2020р.

Рекомендовано до видання
НМК Інженерно-фізичного
факультету
Протокол № 1
від «08» вересня 2020р

ЗМІСТ

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	5
3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	7
4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	10
5 ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ	12
6 САМОСТІЙНА РОБОТА	13
7 КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ	14
8 МЕТОДИ НАВЧАННЯ	16
9 ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ	16
10 ЗАСОБИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ	17
11 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	20
12 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ	22

1 ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1.1 – Основні відомості про дисципліну

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: 13 Механічна інженерія	вибіркова	
Модулів – 2	Спеціальність: <u>136 Металургія</u> Освітня програма, (спеціалізація): <u>Ливарне виробництво чорних та кольорових металів і сплавів</u> Освітній ступінь: бакалавр	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		3-й	3-й
Загальна кількість годин - 90		Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 4,3		6-й	6-й
		Лекції	
		14год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		0 год.	0 год.
		Лабораторні	
		14 год.	2 год.
	Самостійна робота		
60 год.	84 год.		
Індивідуальні завдання: Год.			
Вид контролю: залік			

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

- для денної форми навчання – - 0.45%
- для заочної форми навчання – 0.07%

2 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання дисципліни “Обладнання , оснащення та інструмент” є формування у студентів уявлень про основні види обробки матеріалів, що застосовуються у модельних цехах та на модельних дільницях ливарних цехів при виготовленні оснастки, а також перспективах розвитку механізації та автоматизації процесу виготовлення ливарної оснастки.

Завданням вивчення дисципліни “ Обладнання , оснащення та інструмент ” є ознайомлення студентів з сучасними методами механізації та автоматизації, принципами роботи, робочими процесами, конструкціями і розрахунками технологічного обладнання, що застосовується при виготовленні оснастки ливарних цехів.

Завдання викладання дисципліни — забезпечити формування у студентів предметних, професійних та когнітивних компетентностей, а також необхідних знань та вмінь, що відповідають вимогам до фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня “бакалавр”.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати

Загальні компетентності:

K03. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

K05. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

K06. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

K07. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

K13. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Фахові компетентності:

K17. Здатність вирішувати типові інженерні завдання відповідно до спеціалізації.

K18. Критичне осмислення наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для професійної діяльності в сфері металургії.

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

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

Очікувані програмні результати навчання:

ПР01. Концептуальні знання і розуміння фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації металургії, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.

ПР02. Знання і розуміння інженерних наук, що лежать в основі спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, у тому числі достатня обізнаність в їх останніх досягненнях.

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

ПР07. Вміння здійснювати пошук літератури, консультиватися і критично використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.

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

ПР16. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту металургії.

3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Загальні відомості про верстати для обробки деревини

Тема 1. Загальні відомості про ливарне оснащення.

1.1 Поняття ливарної оснастки.

1.2 Класифікація елементів оснастки.

1.3 Матеріали для виготовлення ливарної оснастки.

1.4 Технічна документація, необхідна для виготовлення комплекту ливарної оснастки.

Тема 2. Основні види обробки матеріалів.

2.1 Поняття різання, стружка.

2.2 Сім основних видів обробки деревини, їх призначення.

2.3. Інструмент для виконання кожного з видів обробки.

Тема 3. Загальні відомості про деревообробні верстати.

1.1 Види деревообробних верстатів.

1.2 Маркування деревообробних верстатів.

1.3. Поняття швидкості подачі та швидкості різання.

Змістовий модуль 2. Деревообробні верстати для розпилювання та стругання

Тема 4. Круглопильні, стрічкопильні, лобзикові верстати.

4.1 Круглопильні верстати: призначення та конструктивні особливості.

4.2 Стрічкопильні верстати: призначення та конструктивні особливості.

4.3. Лобзикові верстати: призначення та конструктивні особливості.

Тема 5. Фугувальні та рейсмусові верстати.

5.1 Призначення та конструктивні особливості фугувальних та рейсмусових верстатів.

5.2 Фугувальні верстати: однобічні та двобічні.

5.3 Рейсмусові верстати: однобічні та двобічні.

Модуль 2

Змістовий модуль 3. Шипорізні, свердлильно-пазувальні, токарні та фрезерні верстати

Тема 6. Шипорізні, свердлувальні та свердлувально-пазовальні верстати.

6.1 Призначення та конструктивні особливості шипорізних верстатів.

6.2 Вертикально-свердлувальні верстати.

6.3 Свердлувально-пазовальні верстати.

Тема 7. Центрові та лобові токарні верстати.

7.1 Центрові токарні верстати: призначення та конструктивні особливості.

7.2 Лобові токарні верстати: призначення та конструктивні особливості.

Тема 8. Вертикально-фрезерні та універсально-фрезерні верстати.

8.1 Призначення та види різального інструменту фрезерних верстатів.

8.2 Конструктивні особливості вертикально-фрезерних верстатів.

8.3 Конструктивні особливості універсально-фрезерних верстатів.

Змістовий модуль 4. Деревообробні верстати для фінішної обробки

Тема 9. Комбіновані шліфувальні верстати.

9.1 Типи шліфувальних верстатів.

9.2 Характеристики та маркування шліфувальних шкурок для верстатів.

9.3 Конструктивні особливості комбінованих шліфувальних верстатів.

Тема 10. Стрічково-шліфувальні верстати з вільною стрічкою та з нерухомим столом.

10.1 Конструктивні особливості стрічково-шліфувальних верстатів з вільною стрічкою.

10.2 Конструктивні особливості стрічково-шліфувальних з нерухомим столом верстатів.

Тема 11. .Вимірювальні інструменти і прилади.

11.1 Штангенінструменти

11.2 Мікрометричні інструменти

11.3 Важільні вимірювальні інструменти.

4 СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 4.1 – Розподіл годин за темами дисципліни

	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усьо го	у тому числі					ус	у тому числі				
л		п	ла б	і н д	с.р.	л		п	лаб	інд	с.р	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Загальні відомості про верстати для обробки деревини												
Тема 1. Загальні відомості про ливарне оснащення.	7	1	-	-	-	6	7	1	-	-	-	6
Тема 2. Основні види обробки матеріалів.	7	1	-	-	-	6	7	1	-	-	-	6
Тема 3. Загальні відомості про деревообробні верстати.	7	1	-	-	-	6	7	-	-	-	-	7
Разом за змістовим модулем 1	21	3	-	-	-	18	21	2	-	-	-	19
Змістовий модуль 2. Деревообробні верстати для розпилювання та стругання												
Тема 4. Круглопилінні, стрічкопилінні, лобзикові верстати.	10,5	1,5	-	-	-	9	10,5	1	-	-	-	9,5
Тема 5. Фугувальні та рейсмусові верстати.	7,5	1,5	-	-	2	4	7,5	-	-	-	-	7,5
Разом за змістовим модулем 2	18	3	-	-	2	13	18	1	-	-	-	17
Усього годин	39	6	-	-	2	31	39	3	-	-	-	36
Модуль 2												
Змістовий модуль 3. Шипорізні, свердлильно-пазувальні, токарні та фрезерні верстати												
Тема 6. Шипорізні, свердлувальні та свердлувальньо-пазувальні верстати.	10	1	-	4	-	5	10	-	-	-	-	10
Тема 7. Центрові та лобові токарні верстати.	10	1	-	4	-	5	10	-	-	-	-	10

Тема 8. Вертикально-фрезерні та універсально-фрезерні верстати.	10	1	-	2	-	7	10	1	-	2	-	7
Разом за змістовим модулем 3	30	3	-	10	-	17	30	1	-	2	-	27
Змістовий модуль 4. Деревообробні верстати для фінішної обробки												
Тема 9. Комбіновані шліфувальні верстати.	7,5	1,5	-	2	-	4	7,5	-	-	-	-	7,5
Тема 10. Стрічково-шліфувальні верстати з вільною стрічкою та з нерухомим столом.	5,5	1,5	-	-	-	4	5,5	-	-	-	-	5,5
Тема 11. Вимірювальні інструменти і прилади.	8	2	-	2	-	4	8	-	-	-	-	8
Разом за змістовим модулем 4	21	5	-	-	-	12	21	-	-	-	-	21
Усього годин	51	8	-	4	-	29	51	1	-	2	-	48
Усього	90	14	-	14	2	60	90	4	-	2	-	84

5 ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

Таблиця 5.1 – Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Ознайомлення з роботою і технологічними можливостями вертикально-свердлильного верстата та налагодження його для виконання операцій	4
2	Ознайомлення з роботою і технологічними можливостями токарно-гвинторізного верстата та налагодження його для виконання операцій Ознайомлення з роботою і технологічними можливостями вертикально-фрезерного верстата та налагодження його для виконання операцій	4
3	Ознайомлення з роботою і технологічними можливостями круглошліфувального верстата та налагодження його для виконання операцій	2
4	Ознайомлення з роботою і технологічними можливостями вертикально-фрезерного верстата та налагодження його для виконання операцій	2
5	Ознайомлення з роботою вимірювального штангенінструменту.	2
Разом		14

6 САМОСТІЙНА РОБОТА

Таблиця 6.1 – Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Класифікаційні ознаки модельної оснастки.	2
2	Матеріали для виготовлення формоутворюючих деталей моделей.	4
3	Застосування вимірювального інструменту при виготовлення ливарної оснастки.	2
4	Основні види обробки металів та сплавів.	4
5	Види верстатів, що застосовуються для обробки металів.	6
6	Сучасні моделі верстатів для обробки деревини.	4
7	Особливості деревообробних верстатів з ЧПУ.	8
8	Інструменти для деревообробних верстатів.	6
9	Металообробні верстати модельного цеху.	10
10	Інструменти для металорізальних верстатів.	4
11	Сучасне обладнання для виготовлення моделей.	4
12	Полірувальні верстати для деревообробки.	
	Разом	60

7 КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Загальні вказівки

При вивченні дисципліни «Обладнання ,оснащення та інструмент » студенти виконують контрольну роботу, що складається із трьох запитань.

Варіант завдання на контрольну роботу видається викладачем, що читає лекції на установчій сесії відповідно порядкового номеру у списку групи.

До виконання контрольної роботи варто приступати після засвоєння відповідного розділу дисципліни.

Питання контрольної роботи з дисципліни

1. Загальні відомості про ливарне оснащення.
2. Основні види обробки матеріалів.
3. Загальні відомості про деревообробні верстати.
4. Класифікація і призначення верстатів для розпилювання матеріалів.
5. Маятникові круглопильні верстати.
6. Круглопильні верстати з механічною подачею.
7. Круглопильні верстати з гусеничною подачею.
8. Круглопильні універсальні верстати.
9. Стрічкопильні верстати.
10. Лобзикові верстати.
11. Класифікація і призначення верстатів для стругання матеріалів.
12. Фугувальні верстати.
13. Рейсмусові верстати.
14. Класифікація і призначення верстатів для фрезерування профілів.
15. Вертикально-фрезерні верстати.
16. Універсально-фрезерні верстати.
17. Шипорізні верстати.

18. Класифікація і призначення свердлувальних і довбальних верстатів.
19. Вертикально-свердлувальні верстати.
20. Свердлильно-пазувальні верстати.
21. Класифікація і призначення токарних верстатів.
22. Центрові токарні верстати.
23. Лобові токарні верстати.
24. Класифікація і призначення шліфувальних верстатів.
25. Комбіновані шліфувальні верстати.
26. Стрічково-шліфувальні верстати з вільною стрічкою.
27. Стрічково-шліфувальні верстати з нерухомим столом.

Таблиця 7.1– Розподіл питань контрольної роботи по варіантам.

Вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
№ Пит..	2	6	1	3	7	4	10	5	8	9	4	2
	13	17	15	12	16	19	14	18	11	20	15	16
	26	23	24	22	27	25	21	26	24	25	27	22

Методичні вказівки до виконання контрольної роботи

При оформленні контрольної роботи треба керуватися СТП 15-96 та ДСТУ 3008:2015. Контрольна робота повинна складатися з наступних структурних елементів:

- титульний аркуш;
- реферат;
- зміст;

- основна частина, де містяться відповіді на запитання контрольної роботи;
- висновки;
- перелік посилань, що складається із списку використаної літератури, на яку є посилання в основній частині.

Приклад оформлення посилань у відповідних місцях тексту:
[І.с.7-20].

На титульному аркуші ставиться підпис і дата подання або відправлення студентом роботи на кафедру. За наявності недостатньо обґрунтованих відповідей контрольна робота не може бути прийнята до захисту. Контрольна робота виконується та захищається обов'язково до початку наступної екзаменаційної сесії

8 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

При вивченні дисципліни «Основи метрології» використовуються традиційні методики навчання:

- набуття знань під час аудиторних лекційних занять та самостійної роботи студента;
- формування умінь і навичок під час виконання завдань лабораторного циклу аудиторних занять;
- використання знань під час практичного виконання самостійної роботи;
- закріплення знань під час підготовки до контрольних заходів на поточному, рубіжному та підсумковому контролях;
- перевірка знань, умінь і навичок в процесі поточного контролю та на заліку.

9 ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ З ДИСЦИПЛІНИ

Після засвоєння дисципліни “Обладнання ,оснащення та інструмент” студенти будуть розумітися в робочих процесах і конструкції технологічного обладнання , що застосовується при виготовленні оснастки ливарних цехів. В правильному виборі для відповідної обробки ріжучого інструменту , призначенні та користуванні вимірального інструменту і приладів .

10 ЗАСОБИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Система оцінювання рівня оволодіння студентами професійними компетентностями передбачає виставлення оцінок за усіма формами проведення занять. Перевірка та оцінювання професійних компетентностей студентів може проводитись у таких формах:

оцінювання роботи студентів у процесі лабораторних занять;

проведення поточного контролю;

проведення рубіжного контролю.

Поточне оцінювання здійснюється під час проведення лабораторних та лекційних занять з кожної теми і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Об'єктами поточного контролю є: відвідування занять; активність та результативність роботи студента протягом семестру; виконання завдання з проміжного контролю.

Оцінювання проводиться за 10-бальною шкалою за такими критеріями:

розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядаються;

ступінь засвоєння матеріалу навчальної дисципліни;

ознайомлення з рекомендованою літературою;

уміння поєднувати теорію з практикою при розгляді виробничих ситуацій, розв'язанні задач, проведенні розрахунків при виконанні завдань, винесених для самостійного опрацювання;

логіка, структура, стиль викладу матеріалу в письмових роботах;

вміння обґрунтовувати свою позицію, здійснювати узагальнення інформації та робити висновки.

Максимальна оцінка (10 балів) ставиться за умови відповідності виконаного завдання студента або його усної відповіді до усіх зазначених критеріїв. Відсутність тієї чи іншої складової знижує оцінку на відповідну кількість балів. При оцінюванні практичних завдань увага приділяється також їх якості та самостійності, своєчасності здачі виконаних завдань викладачу (згідно з графіком навчального процесу). Якщо якась із вимог не буде виконана, то оцінка буде знижена.

Проміжний рубіжний контроль рівня знань передбачає виявлення опанування студентом матеріалу лекційного модуля і проводиться у вигляді письмового опитування. При цьому завдання містить запитання, що стосуються теоретичного матеріалу, і запитання, спрямовані на вміння аналізувати отриману інформацію.

Для оцінювання рівня відповідей студентів на тестові завдання використовуються такі критерії: оцінка 50 балів виставляється у випадку, якщо студент правильно відповів на 5 запитань. Помилки у відповідях знижують загальну оцінку на відповідну кількість балів.

Підсумкова оцінка рубіжного контролю обчислюється як сума оцінок за поточним контролем та рубіжним контролем. Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни складається як середня з двох рубіжних контролей та округляється до найближчого цілого. Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни конвертується в підсумкову оцінку за шкалою ECTS.

Для заочної форми – виконання контрольної роботи та складання заліку.

Таблиця 10.1 – Критерії оцінювання

Поточне тестування та самостійна робота				Сума
Модуль №1		Модуль № 2		
T1	T2	T3	T4	
25	25	30	20	100

T1, T2 ... T4 – теми дисципліни.

Таблиця 10.2 – 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 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Методичне забезпечення

Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи "Ознайомлення з роботою і технологічними можливостями токарно-гвинторізного верстата та налагодження його на виконання операції" з дисципліни "Обладнання ,оснащення та інструмент" для студентів спеціальності 136 «Металургія» всіх форм навчання / Укл: Д.В.Павленко,О.В.Алексєєнко . – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 22 с.

2. Методичні вказівки до лабораторної роботи "Ознайомлення з роботою і технологічними можливостями круглошліфувального верстата та налагодження його на виконання операції" з дисципліни дисципліни "Обладнання ,оснащення та інструмент" для студентів спеціальності 136 «Металургія» всіх форм навчання/Укл: Д.В.Павленко,О.В.Алексєєнко . – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2020. –14с.

3. Методичні вказівки до лабораторної роботи "Ознайомлення з роботою і технологічними можливостями вертикально-фрезерного верстата та налагодження його на виконання операції" з дисципліни "Обладнання ,оснащення та інструмент" для студентів спеціальності 136 «Металургія» всіх форм навчання /Укл: Д.В.Павленко,О.В.Алексєєнко.– Запоріжжя : НУ«Запорізька політехніка», 2020. – 14 с.

4 .Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи "Ознайомлення з роботою і технологічними можливостями вертикально - свердлильного верстата та налагодження його на виконання операції" з дисципліни "Обладнання,оснащення та інструмент" для студентів спеціальності 136 «Металургія» всіх форм

навчання / Укл Д.В.Павленко,О.В.Алексєєнко .– Запоріжжя : НУ«Запорізька політехніка», 2020. –14с.

5.Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Вимірювання лінійних розмірів деталей штангенінструментом» з дисципліни «Обладнання ,оснащення та інструмент» для студентів спеціальності 136 «Металургія» всіх форм навчання /Укл : В.М. Сажнів ,О.В. Алексєєнко.– Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 12 с.

Базова

1. Майоров В. Н. Модельщик по деревянным моделям / В. Н. Майоров, Г. Г. Абрамов. – М.: Высшая школа, 1990, – 352 с.
2. Балабин В. В. Модельное производство / В. В. Балабин. - М.: Машиностроение, 1970, - 160 с.
3. Балабин В. В. Изготовление деревянных модельных комплектов в литейном производстве / В. В. Балабин. - М.: Высшая школа, 1976, - 209 с.
4. Яценко А. А. Модельное дело / А. А. Яценко. - Ленинград: Машиностроение, 1982.- 69 с.
5. Афанасьев П. С. Деревообрабатывающие станки / П. С. Афанасьев. - М.: Профтехиздат, 1961, - 568 с.
6. Колев Н. С. Металлорежущие станки / Н. С. Колев, Л. В. Красниченко, Н. С. Никулин. - М.: Машиностроение, 1980. - 500 с.
7. Монахов Г. А. Станки с программным управлением. Справочник / Г. А. Монахов, А. А. Оганян, Ю. И. Кузнецов. - М.: Машиностроение, 1975, - 288 с.

8 Ложичевский А.С., Металлические модели. А.С Ложичевский/- М.Машиностроение, 1958,-350с.

9. Івченко, Л І. та ін. Взаємозамінність, стандартизація та метрологічне забезпечення технічних вимірювань: навч. посібник [для вищих навчальних закладів]/ Л.І. Івченко, В.В. Петрикін, С І. Дядя, Б.М. Левченко; під. заг. ред. Л.І. Івченка - Запоріжжя, Вид. комплекс ВАТ «Мотор Січ», 2010 - 451с.

Допоміжна

1. Фигаро В.П. Основы проектирования технологических процессов и приспособлений. Методы обработки поверхностей / В. П. Фигаро. - М.: Машиностроение, 1973. - 468 с.
2. Технология технического контроля в машиностроении: Справочник / Под общ. Ред. В. Н. Чупырина. - М.: Издательство стандартов, 1990. - 400 с.
3. Справочник технолога-машиностроителя т.т. I и II / под ред. А.Г. Косиловой и Р.М. Мещерякова. - М.: Машиностроение, 1985. - 656 с.

12. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. <https://zp.edu.ua/kafedra-mashin-i-tehnologiyi-livarnogo-virobnictva>
2. <http://eir.zp.edu.ua/handle/123456789/364>
3. <http://library.zp.edu.ua/>
4. <https://lityo.com.ua/>
5. <https://scholar.google.com/>
6. <https://www.scopus.com/>
7. <https://www.clarivate.ru/>