

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.05- 05.01/133.00.1/Б /ВК 2.7.2-2023
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
комп'ютерно-інтегрованих
технологій, мехатроніки і
робототехніки

30 серпня 2023 р.,
протокол № 6

Голова Вченої ради


Олексій ГРОМОВИЙ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МОДЕРНІЗАЦІЯ МЕТАЛОБРОБНОГО ОБЛАДНАННЯ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»

спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

освітньо-професійна програма

«Комп'ютерне конструювання мехатронних систем»

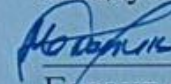
факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки
кафедра механічної інженерії


Схвалено на засіданні кафедри
механічної інженерії

«28» серпня 2023 р.

протокол № 10

Завідувач кафедри


Олександр МЕЛЬНИК
Гарант освітньої програми


Олександр МЕЛЬНИК

Розробник:

к.т.н., доц., доцент кафедри механічної інженерії

СТЕПЧИН Ярослав

Житомир

2023 – 2024 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.05- 05.01/133.00.1/Б /БК 2.7.2-2023
	Екземпляр № 1	

1. Опис навчальної дисципліни

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	
Змістових модулів – 2	Спеціальність: 133 «Галузеве машинобудування»	Рік підготовки:	
		4	4
Загальна кількість годин – 90	Освітній ступінь «бакалавр»	Семестр	
		8	8
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних 4 самостійної роботи – 3,5	Освітній ступінь «бакалавр»	Лекції	
		24 год.	4 год.
		Практичні	
		24 год.	6 год.
		Самостійна робота	
		42 год.	
Вид контролю: залік			

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

для денної форми навчання – 53 % аудиторних занять, 47 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання – 11,1 % аудиторних занять, 88,9 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.05- 05.01/133.00.1/Б /ВК 2.7.2-2023
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 3

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Модернізація металообробного обладнання» є вивчення особливостей модернізації та удосконалення сучасного металообробного обладнання машинобудівних підприємств на прикладі металорізальних верстатів та верстатних комплексів. Вирішення наукових та технічних питань, які пов'язані з модернізацією, конструюванням, розрахунком, оптимізацією і моделюванням металообробного обладнання.

Завданнями вивчення дисципліни є:

1. Вивчити загальні принципи модернізації металообробного обладнання.
2. Набути навички виконувати розрахунок окремих вузлів та металообробного обладнання загалом, з досягненням максимальної ефективності модернізації.
3. Отримати знання щодо модернізації та проектування металообробного обладнання.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених у стандарті вищої освіти зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»:

ЗК 4. Здатність працювати самостійно та у складі команди.

ЗК-5. Здатність шукати, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел.

СК-1. Здатність застосовувати аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, зокрема, в умовах технічної невизначеності.

СК-13. Здатність визначати області використання інженерних знань.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»:

ПРН-2. Здатність демонструвати знання з механіки і машинобудування та окреслювати перспективи їхнього розвитку..

ПРН-8. Здатність демонструвати розуміння і вміння застосовувати методи конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.05- 05.01/133.00.1/Б /ВК 2.7.2-2023
	Екземпляр № 1	

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Загальні принципи модернізації обладнання галузі. Конструктивні особливості модернізації основних вузлів та механізмів машин.

Тема 1. Вступ. Модернізація та удосконалення обладнання. Основні визначення: мета, задачі, напрямки та види модернізації.

Мета і задачі дисципліни. Система оцінювання. Нормативні документи, що регламентують розроблення, виготовлення та поставлення продукції. Основні цілі розвитку світового машинобудування. Модернізація базової моделі та діючого обладнання. Основні напрямки модернізації: підвищення продуктивності, точності, жорсткості, вібростійкості, довговічності, надійності й безпеки праці та полегшення обслуговування.

Тема 2. Спрямованість модернізації машинобудівного обладнання. Показники ефективності досягнення мети удосконалення конструкції машини.

Додаткові напрямки модернізації: розширення технологічних можливостей, зміна технологічного призначення та спеціалізація обладнання. Ремонтна та технологічна, часткова та повна модернізація. Вплив зміни продуктивності машини та собівартості виготовлення продукції на ефективність її модернізації.

Тема 3. Зміст основних напрямків модернізації. Визначення основних характерних параметрів модернізації.

Основні параметри впливу на продуктивність обладнання. Продуктивність універсального, спеціального та автоматизованого обладнання, циклова продуктивність. Збільшення продуктивності машини скороченням основного та допоміжного часу. Підвищення жорсткості та вібростійкості обладнання як складова підвищення точності та продуктивності обладнання. Особливості модернізації з метою поліпшення умов праці, підвищення безпеки роботи, збільшення довговічності і надійності, підвищення ремонтпридатності та їх вплив на продуктивність обладнання.

Тема 4. Класифікація заходів модернізації. Вибір напрямку та виду удосконалення діючого обладнання.

Вибір напрямку та виду удосконалення діючого обладнання на прикладі металорізального верстата. Особливості зміни конструкції обладнання з метою збільшення продуктивності за рахунок скорочення основного часу обробки, допоміжного часу: незначної або суттєвої зміни конструкції, потужності двигуна, автоматизації та механізації робочих процесів.

Змістовий модуль 2. Модернізація машинобудівного обладнання на

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.05- 05.01/133.00.1/Б /ВК 2.7.2-2023
	Екземпляр № 1 Арк 12 / 5	

прикладі характерних представників та визначення її ефективності

Тема 5. Модернізація машинобудівного обладнання на прикладі металорізальних верстатів: модернізація приводів та базових конструкцій обладнання.

Модернізація металорізальних верстатів з метою підвищення продуктивності за рахунок підвищення потужності приводу (основного електродвигуна), збільшення швидкохідності шляхом підвищення частоти обертання валу основного двигуна або мінімальної зміни кінематики приводу, скороченням кінематичних ланцюгів, за рахунок автоматизації робочих процесів. Приклади часткової модернізації.

Тема 6. Модернізація машинобудівного обладнання на прикладі металорізальних верстатів: зміна загальної конструкції, оснащення та пристосувань обладнання.

Модернізація металорізальних верстатів з метою розширення технологічних можливостей, зміни технологічного призначення та спеціалізації шляхом зміни конструкції, введенням додаткового оснащення, автоматизації та механізації. Приклади часткової модернізації. Розрахунок ефективності виконання модернізації металообробного обладнання в залежності від поставленої мети.

Тема 7. Зміст модернізації транспортуючих і вантажопідійомних машин. Розгляд основних особливостей їх модернізації.

Особливості основних та додаткових напрямків модернізації транспортуючих та вантажопідійомних машин за рахунок підвищення потужності приводу, збільшення швидкохідності шляхом підвищення частоти обертання валу основного двигуна або зміни кінематики приводу, зміни конструкції, введенням додаткового оснащення, автоматизації та механізації. Приклади часткової модернізації.

Тема 8. Зміст модернізації обладнання харчової промисловості, підприємств будівельних матеріалів та енергетичних машин. Розгляд основних особливостей їх модернізації.

Особливості основних та додаткових напрямків модернізації обладнання харчової промисловості, підприємств будівельних матеріалів та енергетичних машин за рахунок підвищення потужності приводів, збільшення швидкохідності, зміни конструкції, введенням додаткового оснащення, автоматизації та механізації. Приклади часткової модернізації.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.05- 05.01/133.00.1/Б /БК 2.7.2-2023
	Екземпляр № 1	

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.		л	п	лаб.	інд.	с.р.
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Загальні принципи модернізації обладнання галузі. Конструктивні особливості модернізації основних вузлів та механізмів машин												
Тема 1.	11	3	3	-	-	5	11	-	1	-	-	10
Тема 2.	11	3	3	-	-	5	11	1	-	-	-	10
Тема 3.	11	3	3	-	-	5	11	-	1	-	-	10
Тема 4.	12	3	3	-	-	6	12	1	1	-	-	10
Разом за змістовним модулем 1	45	12	12	-	-	26	45	2	3	-	-	40
Модуль 2												
Змістовний модуль 2. Модернізація машинобудівного обладнання на прикладі характерних представників та визначення її ефективності												
Тема 1.	11	3	3	-	-	5	11	-	1	-	-	10
Тема 2.	11	3	3	-	-	5	11	1	-	-	-	10
Тема 3.	11	3	3	-	-	5	11	-	1	-	-	10
Тема 4.	12	3	3	-	-	6	12	1	1	-	-	10
Разом за змістовним модулем 2	45	12	12	-	-	26	45	2	3	-	-	40
ВСЬОГО	90	24	24	-	-	52	90	4	6	-	-	80

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.05- 05.01/133.00.1/Б /БК 2.7.2-2023
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 7

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Моделювання варіантів змісту основних напрямків модернізації технологічного обладнання	3	2
2	Моделювання варіантів змісту додаткових напрямків модернізації технологічного обладнання	3	2
3	Розробка нових пристроїв (механізмів), які розширюють технологічні можливості верстатів.	3	-
4	Часткова модернізація обладнання з метою підвищення його продуктивності.	3	2
5	Часткова модернізація обладнання з метою підвищення його універсальності.	3	-
6	Часткова модернізація обладнання з метою його спеціалізації	3	-
7	Часткова модернізація обладнання з метою зміни його технологічного призначення.	3	-
8	Часткова модернізація обладнання з метою підвищення його довговічності і надійності.	3	-
РАЗОМ		24	6

6. Завдання для самостійної роботи

Тема 1. Мета, задачі, напрямки та види модернізації. Спрямованість модернізації машинобудівного обладнання.

Тема 2. Класифікація та зміст основних напрямків модернізації. Визначення основних характерних параметрів модернізації. Моделі вибору напрямку та виду удосконалення обладнання.

Тема 3. Техніко-економічні показники металообробного обладнання. Критерії працездатності обладнання. Тенденції розвитку.

Тема 4. Розширення технологічних можливостей верстатів. Особливості зміни компонувань верстатів та їх характеристик при переході від верстатів з ручним управлінням до верстатів з ЧПУ і багатоопераційних верстатів (типу обробляючих центрів). Прискорення проектування та модернізації верстатів на основі агрегатно-модульного принципу.

Тема 5. Мехатроніка. Принципи побудови обладнання з послідовною кінематикою і паралельною кінематикою, їх переваги та недоліки.

Тема 6. Пристосування та оснащення для металорізальних верстатів. Основні відмінності оснащення та налагодження верстатів з ручним управлінням, автоматів, напівавтоматів та верстатів з ЧПУ.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.05- 05.01/133.00.1/Б /БК 2.7.2-2023
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 8

Тема 7. Модернізація та моделювання приводу головного руху металорізального верстата з ступеневим та безступеневим регулюванням частоти обертання шпинделя. Створення 3-D моделей та збірок вузлів приводу головного руху металорізального верстата у SolidWorks Standard.

Тема 8. Розрахунок та модернізація приводу подач в залежності від технологічного призначення верстата. Конструкції приводу подач верстатів. Створення 3-D моделей та збірок вузлів приводу подач металорізального верстата у SolidWorks Standard.

Тема 9. Класифікація, основні конструкції та особливості проектування транспортуючих і вантажопідйомних машин.

Тема 10. Класифікація, основні конструкції та особливості проектування обладнання харчової промисловості, підприємств будівельних матеріалів та енергетичних машин.

7. Методи навчання

Мета і завдання дисципліни щодо формування компетенції майбутнього фахівця визначають вибір форм і методів організації навчального процесу. Важливим орієнтиром створення сучасних систем навчання сьогодні є провадження новітніх освітніх технологій, які базуються на інтерактивних методах навчання.

Арсенал таких методів достатньо різноманітний. У Житомирській політехніці сьогодні визначився в основному такий перелік інтерактивних методів навчання, як інформаційно-комунікаційні технології, проблемна лекція, робота у малих групах, кейс-метод, проектний метод, тренінг. Загальна схема організації навчального процесу з використанням інтерактивних методів навчання наведено у таблиці 1. Цю схему доповнює і конкретизує плани лекційних і практичних занять з навчальної дисципліни (додаються).

Таблиця 1.

Загальна схема організації навчального процесу з використанням інтерактивних методів навчання з дисципліни «Модернізація металообробного обладнання»

Організаційні форми навчання	Лекція	Лабораторне заняття	Самостійна робота
Методи навчання			
Інформаційно-комунікаційні технології	+	+	+
Робота в малих групах		+	
Проблемне навчання			+
Кейс-метод		+	

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.05- 05.01/133.00.1/Б /ВК 2.7.2-2023
	Екземпляр № 1 Арк 12 / 9	

8. Методи контролю

Оцінювання знань студентів з дисципліни здійснюється на основі результатів:

- поточного контролю знань;
- індивідуального завдання;
- вхідного, поточного і підсумкового тестування;
- заліку.

Об'єктом оцінювання знань студентів є програмний матеріал дисципліни, засвоєння якого перевіряється під час поточного контролю, модульного контролю і заліку.

Завданням поточного контролю є перевірка розуміння та засвоєння теоретичного матеріалу, набуття практичних навичок використання програмного забезпечення під час обробки експериментальних даних дослідження, уміння самостійно здійснювати дослідження, спостереження, аналіз.

Завданням іспиту є перевірка розуміння студентом програмного матеріалу в цілому, здатності логічно та послідовно висловлювати власні думки як вербально так і математично, уміння використовувати спеціальні програмні засоби.

Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою. Завдання поточного контролю оцінюються в діапазоні від 0 до 100 балів (включно). Результати поточного контролю знань студентів вносяться до відомостей обліку поточної і підсумкової успішності.

Об'єктами поточного контролю знань студентів є:

- систематичність, активність та результативність роботи на заняттях (відвідування лекційних, практичних занять; активна участь в дискусіях; своєчасний захист практичних робіт);
- виконання модульних контрольних завдань;
- виконання індивідуальної роботи;
- логічність та послідовність захисту індивідуальних і практичних робіт.

Підсумковий контроль знань студентів здійснюється у формі заліку.

За кожним змістовим модулем здійснюється контроль роботи студента на лекційних і практичних заняттях, за що студент одержує максимально 56 балів.

За виконання підсумкової модульної контрольної роботи студент одержує 44 балів. Таким чином за умов якісного виконання усіх завдань накопичується – 100 балів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.05- 05.01/133.00.1/Б /БК 2.7.2-2023
	Екземпляр № 1 Арк 12 / 10	

9. Розподіл балів

Поточне тестування та самостійна робота				Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Модуль 1				44	100
T1	T2	T3	T4		
7	7	7	7		
Модуль 2					
T5	T6	T7	T8		
7	7	7	7		

Шкала оцінювання

За шкалою	Екзамен	Залік	Бали
A	Відмінно	Зараховано	90-100
B	Добре	Зараховано	82-89
C			74-81
D	Задовільно	Зараховано	64-73
E			60-63
FX	Незадовільно	Не зараховано	35-59
F		Не зараховано	0-34

10. Рекомендована література

Основна література

- Гнучкі комп'ютеризовані системи: проектування, моделювання і управління : Підручник для студентів ВНЗ / Л.С. Ямпольський, П.П.Мельничук, Б.Б. Самотокін, М.М. Поліщук, М.М. Ткач. Житомир. держ. технол. ун-т.– Житомир : ЖДТУ, 2005.– 680 с.
- Кузнецов Ю. М. Верстати-автомати та автоматичні лінії: навч. посібник, Ч.1. К. – Тернопіль : ЗМОК, Гнозис, 2001. – 198с.
- Кузнецов Ю. М. Верстати з ЧПУ та верстати комплекси: навч. посібник, Ч.2. К. – Тернопіль : ЗМОК; Гнозис, 2001. – 298 с.
- Крижанівський В.А., Кузнецов Ю.М., Кириченко А.М., Гречка А.І., Смірнов В.В. Агрегатно-модульне технологічне обладнання: підручник, Ч.1 : Принципи побудови агрегатно-модульного технологічного обладнання. Кіровоград, 2003. – 422с

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.05- 05.01/133.00.1/Б /БК 2.7.2-2023
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 11

5. Крижанівський В.А., Кузнецов Ю.М., Кириченко А.М., Гречка А.І., Смірнов В.В. Агрегатно-модульне технологічне обладнання: підручник, Ч.2: Проектування та дослідження вузлів агрегатно-модульного технологічного обладнання. Кіровоград, 2003. – 286с.
6. Степчин Я.А. Обладнання та транспорт механообробних цехів: Навч. посібник. Ж. : ЖДТУ, 2010. – 274с.
7. Кузнецов Ю.М., Саленко О.Ф., Харченко О.О., Щетинін В.Т. Технологічне обладнання з ЧПК: механізми і оснащення: Навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів / Ю.М. Кузнецов, О.Ф. Саленко, О.О. Харченко, В.Т. Щетинін. – Київ-Кременчук-Севастополь: Вид-во «Точка», 2014. – 5000 с.: іл.
8. Кобзар Є.П., Мельничук Л.С., Громовий О.А. Розрахунки і проектування вузлів та деталей верстатів і систем: Навчальний посібник. – Житомир: ЖІТІ, 2000, – 361 с.
9. Степчин Я.А., Отаманський В.В. Модернізація та удосконалення обладнання галузі. Методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» Житомир.: ЖДТУ, 2018. – 26 с.
11. Степчин Я.А. Модернізація та удосконалення обладнання галузі. Методичні вказівки з організації самостійної роботи з вивчення дисципліни. Житомир.: ЖДТУ, 2018. – 12 с.

Допоміжна література

1. Крижанівський В.А., Кузнецов Ю.М., Валявський І.А, Склярів Р.А. Технологічне обладнання з паралельною кінематикою: Навчальний посібник для ВНЗ. / Під ред. Ю.М. Кузнецова. – Кіровоград, 2004. – 449 с.
- 2.
3. Глотова В. С. Модернизация станков с использованием параметрических моделей в системе T-FLEX CAD // САПР и графика. – 2006. – №10. – С.84.
4. Ансеров Ю.М. и др. Машины и оборудование машиностроительных предприятий: Учебник для инженерно-экономических специальностей вузов. – Л.: Политехника, 1991. – 365 с.
5. Конструкция шлифовальных станков: Учеб. Для ПТУ/ Т.А. Альперович, К.Н. Константинов, А.Я. Шапито. – М.: Высш. шк., 1989. – 288 с.: ил.
6. Кошкин Л.Н. Роторные и роторно-конвейерные линии. – 2-е изд. стереотип. – М.: Машиностроение, 1986. – 320 с., ил.
7. Металлообрабатывающие системы машиностроительных производств. Под ред. Г.Г. Земенкова и О.В. Таратынова. М.: Высшая школа, 1988. – 467 с.
8. Модзелевский А.А., Соловьев А.В., Лонг В.А. Многооперационные станки: Основы проектирования и эксплуатации. – М.: Машиностроение, 1981, – 216 с., ил.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.05- 05.01/133.00.1/Б /ВК 2.7.2-2023
	Екземпляр № 1	Арк 12 / 12

9. Модульное оборудование для гибких производственных систем механической обработки. Справочник. Р.З. Сафаган и др. К.: Техніка, 1989. – 175 с.
10. Пуш. В.Э. Конструирование металлорежущих станков. М.: Машиностроение, 1977, 393с.
11. Специальные металлорежущие станки общемашиностроительного применения: Справочник./ В.Б. Дьячков, Н.Ф. Кабатов, М.У. Носинов. – М.: Машиностроение. 1983. – 288 с., ил.

12. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Навчально-методичні матеріали дисципліни на освітньому порталі державного університету «Житомирська політехніка» за посиланням: <https://learn.ztu.edu.ua/course/view.php?id=2647>.
2. Законодавча база ДНАОП: ДСТУ EN 294-2001. Безпечність машин. Безпечні відстані для запобігання можливості досягання небезпечних зон руками. Посилання: https://dnaop.com/html/2635/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_EN_294-2001
3. Законодавча база ДНАОП: ДСТУ Б А.1.1-65-95. Система технічного облсговування та ремонту будівельних машин. Посилання: https://dnaop.com/html/47325/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_%D0%91_%D0%90.1.1-65-95
4. Сервіс документів Будстандарт: ДСТУ EN ISO 12100:2016 Безпечність машин. Загальні принципи проектування. Оцінювання ризиків та зменшення ризиків (EN ISO 12100:2010, IDT; ISO 12100:2010, IDT). Посилання: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=71627
5. Сервіс документів Будстандарт: ДСТУ EN 1265:2014 Безпечність машин. Норми та правила випробування на шум від ливарних машин і устаткування (EN 1265:1999+A1:2008, IDT). Посилання: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=81540
6. Сервіс документів Будстандарт: ДСТУ 3278-95 Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Основні терміни та визначення Посилання: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=63837