

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			П-04.00-04.04- 131.00.1/ДФ/Д- 01-2023
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 12 / 1

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова приймальної комісії
Державного університету
«Житомирська політехніка»
Оксана ОЛІЙНИК
«21» квітня 2023 р.



ПРОГРАМА
додаткового фахового іспиту
для здобуття освітньо-наукового ступеня «доктор філософії»
за спеціальністю 131 «Прикладна механіка»
(освітньо-наукова програма «Прикладна механіка»)

Контрольний примірник

Врахований примірник

Ухвалено
на засіданні приймальної комісії
«21» квітня 2023 р.,
протокол № 3

Відповідальний секретар
приймальної комісії


_____ Андрій ПАНАСЮК

Житомир

2023

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			П-04.00-04.04- 131.00.1/ДФ/Д- 01-2023
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 12 / 2

Структура
екзаменаційного білету до вступного іспиту
до аспірантури із спеціальності 131 «Прикладна механіка»

Фахове вступне випробування для конкурсного відбору осіб до аспірантури за спеціальністю 131 «Прикладна механіка» для здобуття освітньо-наукового ступеня «доктор філософії» проводиться у формі усного іспиту.

Для вступу до аспірантури білет для проведення фахових вступних випробувань складається з 3 питань:

–перше питання оцінюється за правильну відповідь максимально у 65 балів (питання для білета вибирається з I, II і III розділів програми);

–друге питання оцінюється за правильну відповідь максимально у 65 балів (питання для білети вибирається з IV і V розділів програми);

–третє оцінюється за правильну відповідь максимально у 70 балів (питання для білета вибирається з VI розділу програми).

Результати вступного іспиту оцінюються за шкалою від 100 до 200 балів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			П-04.00-04.04- 131.00.1/ДФ/Д- 01-2023
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 12 / 3

ПРОГРАМА

вступного іспиту до аспірантури ЖДТУ
за спеціальністю 131 «Прикладна механіка»

I. Теоретичні основи виготовлення деталей машин

1. Технічна підготовка машинобудівного виробництва.
2. Виробничий та технологічний процеси. Структура технологічних процесів.
3. Типи машинобудівних виробництв. Технічні характеристики різних типів виробництв.
4. Технологічність конструкції виробів. Відпрацювання виробу на технологічність.
5. Точність деталей і точність машин. Основні показники точності. Методи досягнення точності деталі та точності машини.
6. Розсіювання характеристик якості виробів. Систематичні та випадкові похибки точності обробки заготовок. Основні закони розподілу систематичних похибок точності. Їх використання.
7. Складові загального поля розсіювання розмірів оброблюваних заготовок від випадкових похибок. Визначення сумарної похибки обробки розрахунково-аналітичним методом.
8. Розмірні ланцюги у виробах машинобудування. Побудова, розрахунок та аналіз розмірних ланцюгів.
9. Основні положення теорії базування. Базування заготовок та деталей різної форми. Повне і неповне базування.
10. Побудова та реалізація теоретичних схем базування. Похибки базування.
11. Призначення технологічних баз. Принципи суміщення і сталості баз.
12. Типові комплекти технологічних баз при обробці заготовок різних класів.
13. Жорсткість і податливість технологічної системи. Методи визначення та підвищення жорсткості технологічної обробної системи.
14. Якість поверхонь деталей машин та її технологічне забезпечення.
15. Технологічна спадковість. Прояв технологічної спадковості при аналізі експлуатаційних властивостей деталей машин.
16. Спеціальні технологічні методи формоутворення поверхневого шару оброблюваних заготовок.
17. Припуски на механічну обробку заготовок деталей машин. Визначення величини мінімального операційного припуску.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			П-04.00-04.04- 131.00.1/ДФ/Д- 01-2023
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 12 / 4

18.Продуктивність та економічність механічної обробки заготовок деталей машин.

19.Технічне нормування праці. Класифікація затрат робочого часу. Структура норми часу.

20.Визначення економічної ефективності технологічного процесу.

21.Оптимізаційні задачі забезпечення продуктивності, точності та якості поверхонь при механічній обробці заготовок деталей машин.

II. Проектування технологічних процесів механічної обробки заготовок деталей та складання машин

22.Проектування технологічного процесу механічної обробки заготовок деталей. Підготовка і вивчення вихідних даних (перший етап розробки технологічного процесу виготовлення деталі).

23.Проектування технологічного процесу механічної обробки заготовок деталей. Формування основних технологічних задач та прийняття попередніх технологічних рішень (другий етап розробки технологічного процесу виготовлення деталі).

24.Проектування технологічного процесу механічної обробки заготовок деталей. Логічна оцінка варіантів механічної обробки заготовок деталей і вибір найбільш прийнятого (третій етап розробки технологічного процесу виготовлення деталі).

25.Проектування технологічного процесу механічної обробки заготовок деталей. Розмірний аналіз технологічного процесу (четвертий етап розробки технологічного процесу виготовлення деталі).

26.Проектування технологічного процесу механічної обробки заготовок деталей. Вибір обладнання, технологічного оснащення та виконання розрахункових робіт (п'ятий етап розробки технологічного процесу виготовлення деталі).

27.Оформлення технологічної документації обробки заготовки деталі.

28.Проектування уніфікованих технологічних процесів. Сутність, значення та область застосування уніфікованих технологічних процесів.

29.Проектування технологічних процесів складання машин (складальних одиниць). Розробка послідовності та змісту операцій і нормування технологічних процесів складання.

30.Оформлення технологічної документації складання виробу.

III. Технологія виготовлення типових деталей

31.Технологія виготовлення станин і рам. Типові технологічні маршрути.

32.Технологія виготовлення корпусних деталей. Методи виконання окремих операцій при виготовленні корпусних деталей.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			П-04.00-04.04- 131.00.1/ДФ/Д- 01-2023
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 12 / 5

33.Технологія виготовлення важелів, вилок і шатунів. Методи виконання основних операцій.

34.Технологія виготовлення ступінчастих валів. Типові технологічні маршрути.

35.Технологія виготовлення колінчастих валів. Методи виконання окремих операцій.

36.Технологія виготовлення розподільних валів. Забезпечення якості виробів.

37.Технологія виготовлення циліндричних зубчастих коліс. Особливості формоутворення зубчастих вінців прямозубих і косозубих коліс.

38.Технологія виготовлення конічних зубчастих коліс. Особливості формоутворення зубчастих вінців.

39.Технологія виготовлення черв'ячних зубчастих коліс. Основні технологічні операції зубоутворення.

40.Технологія виготовлення циліндричних і глобоїдних черв'яків.

41.Технологія виготовлення клинових, зубчастих і циліндричних шківів.

42.Технологія виготовлення зірочок ланцюгових передач. Особливості виготовлення зірочок для багаторядних передач.

43.Технологія виготовлення деталей з плоско-прямолінійними, контурно-фасонними і плоско-криволінійними фасонними поверхнями.

IV. Різальні інструменти

44.Різальний інструмент. Класифікація різальних інструментів. Функції різальних інструментів та передумови їх виготовлення.

45.Інструментальні матеріали. Класифікація, основні властивості та область застосування.

46.Основи конструювання різального інструменту. Умови формоутворення поверхонь деталей. Основні частини різального інструмента.

47.Різці. Класифікація, конструкції, геометричні та конструктивні параметри. Схема різання.

48.Фасонні різці. Призначення, класифікація та конструкції. Профілювання фасонних різців. Геометричні та конструктивні параметри. Схема різання.

49.Інструменти для обробки отворів: свердла, зенкери, розвертки. Геометричні та конструктивні параметри. Способи закріплення. Схема різання.

50.Фрези загального призначення. Класифікація, конструкції, геометричні та конструктивні параметри. Способи закріплення. Схема різання.

51.Фасонні фрези. Класифікація, конструкції геометричні та конструктивні параметри. Профілювання фасонних фрез.

52.Протяжки. Призначення, види, конструкції, геометричні та конструктивні параметри. Способи закріплення. Схема різання.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			П-04.00-04.04- 131.00.1/ДФ/Д- 01-2023
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 12 / 6

53.Інструменти для нарізання різі. Види, конструкції, геометричні та конструктивні параметри. Способи закріплення. Схеми різання.

54.Інструменти для накатування різі. Види. Конструкції. Геометричні та конструктивні параметри. Способи закріплення. Схеми різання.

55.Інструменти для обробки циліндричних зубчастих коліс. Види. Конструкції. Геометричні та конструктивні параметри. Способи закріплення. Схеми різання.

56.Інструменти для обробки конічних зубчастих коліс. Інструменти для обробки зубчастих коліс з гвинтовим зубом. Види. Конструкції. Геометричні та конструктивні параметри. Способи закріплення. Схеми різання.

57.Абразивні інструменти для фінішної обробки поверхонь. Ріжучі матеріали. Конструкції інструментів. Режими різання.

V. Металорізальні верстати

58.Токарні верстати. Службове призначення та їх характеристики. Особливості використання різних типів верстатів 1-ї групи.

59.Верстати свердлувально-розточувальної групи. Службове призначення та особливості їх використання.

60.Фрезерні верстати. Типи фрезерних верстатів. Службове призначення та особливості їх використання.

61.Поздовжньо-фрезерні верстати. Особливості конструкції. Службове призначення.

62.Поперечно-фрезерні верстати. Особливості конструкції. Службове призначення.

63.Зубофрезерні і зубодовбальні верстати. Конструктивні рішення. Особливості процесу зубообробки.

64.Зубостругальні верстати. Службове призначення. Кінематика процесу формоутворення зубчастого вінця.

65.Зубопротягувальні верстати. Особливості конструкції. Кінематика процесу зубообробки.

66.Зубошевінгувальні верстати. Службове призначення. Кінематика процесу зубошевінгування.

67.Круглошліфувальні верстати. Службове призначення. Способи круглого шліфування.

68.Плоскошліфувальні верстати. Службове призначення. Інструментальне забезпечення плоского шліфування.

69.Протягувальні верстати. Службове призначення. Особливості обробки поверхонь різної складності.

70.Агрегатні верстати. Конструктивні рішення. Службове призначення. Область використання.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			П-04.00-04.04- 131.00.1/ДФ/Д- 01-2023
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 12 / 7

71.Багатоцільові верстати. Область використання.

VI. САПР технологічних процесів

72.Місце САПР ТП в системі технологічної підготовки виробництва. Основні завдання технологічної підготовки виробництва. Причини створення і задачі, що вирішуються САПР ТП. Структура та принципи побудови САПР ТП різного призначення. Порівняльний аналіз. Загальна характеристика програм SolidCAM та Autodesk FeatureCAM.

73.САПР у комп'ютерно-інтегрованому виробництві. Інтегровані системи CAD/CAM. Системи комп'ютерно-інтегрованого виробництва. Структура комп'ютерно-інтегрованого виробництва. CALS-технології.

74.Система автоматизованого проектування технологічних процесів SolidCAM. Взаємозв'язок SolidCAM з іншими системами і додатками. Інтерфейс системи і розміщення основних компонентів. Клавіші керування. Основні прийоми роботи з документами. Створення нового технологічного процесу.

75.Проектування 2,5-осьових фрезерних операцій в SolidCAM. Менеджер заготовок. Визначення системи координат. Вибір верстата та інструменту. Визначення операції. Симуляція рухів інструментів. Створення коду КП. Збереження коду КП.

76.Проектування 3-осьових фрезерних операцій в SolidCAM. Менеджер заготовок. Визначення системи координат. Вибір верстата та інструменту. Визначення операції. Симуляція рухів інструментів. Створення коду КП. Збереження коду КП.

77.Проектування операцій обробки отворів в SolidCAM. Менеджер заготовок. Визначення системи координат. Вибір верстата та інструменту. Визначення операції. Симуляція рухів інструментів. Створення коду КП. Збереження коду КП.

78. Проектування токарної обробки в SolidCAM. Менеджер заготовок. Визначення системи координат. Вибір верстата та інструменту. Визначення операції. Симуляція рухів інструментів. Створення коду КП. Збереження коду КП.

79.Мастер технології iMachining SolidCAM. Концепція підвищення продуктивності обробки. Топологія інструмента. Динамічна оптимізація величини подачі. «Спеціальні» траєкторії iMachining.

80.Система автоматизованого проектування технологічних процесів Autodesk FeatureCAM. Взаємозв'язок Autodesk FeatureCAM з іншими системами і додатками. Інтерфейс системи і розміщення основних компонентів. Клавіші керування. Основні прийоми роботи з документами. Створення нового технологічного процесу.

81.2.5D-фрезерування в Autodesk FeatureCAM. Визначення заготовки. Створення елементів. Перегляд деталі. Симуляція траєкторій. Порядок операцій

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			П-04.00-04.04- 131.00.1/ДФ/Д- 01-2023
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 12 / 8

обробки. Операції автопорядку. Операції ручного упорядкування. Відомості про проект. Керування стратегіями. Створення коду КП. Карта наладки інструмента. Зміна постпроцесора. Збереження коду КП.

82.Токарна обробка в Autodesk FeatureCAM. Визначення заготовки. Підготовчі кроки. Визначення геометрії. Створення елементів. Перегляд деталі. Симуляція траєкторій. Порядок операцій обробки. Відомості про проект. Керування стратегіями. Створення коду КП. Зміна постпроцесора. Збереження коду КП.

83.Токарно-фрезерна обробка в Autodesk FeatureCAM. Підготовчі кроки. Визначення геометрії. Створення елементів. Перегляд деталі. Симуляція траєкторій.

84.3D-фрезерування в Autodesk FeatureCAM. Визначення заготовки. Визначення геометрії. Керування стратегіями. Створення коду КП. Карта наладки інструмента. Зміна постпроцесора. Збереження коду КП.

85.Методи проектування технологічних процесів. Структура процесу проектування. Принципи формування ТП. Основні методи проектування ТП. Метод прямого проектування. Метод аналізу. Метод синтезу. Стратегії проектування ТП. САПР на основі баз даних. Формування виробничого фонду баз даних. Основні вимоги, запропоновані до баз даних. Основи проектування баз даних.

86.Основні види типових рішень САПР ТП. Особливості проектування ТП. Основні види типових рішень. Типові і групові моделі. Математичні моделі САПР ТП. Призначення та основні види. Структурно-логічні математичні моделі. Функціональні моделі.

87.ЧПК та автоматизація виробничих процесів. Взаємодія з технічним устаткуванням, з ЧПК, контрольно-вимірвальними машинами. Автоматизоване формування керуючих програм. САПР по підготовці керуючих програм.

Основна література

1. Мельничук П.П., Боровик А.І., Лінчевський П.А., Петраков Ю.В. Технологія машинобудування: Підручник. – Житомир: ЖДТУ, 2005. – 882 с.

2.Технологія автоматизованого виробництва: Підручник / Жолобов О.О., Кирилович В.А., Мельничук П.П., Яновський В.А. – Житомир: ЖДТУ, 2008. – 1014 с.

3.Автоматичне управління процесами різання: Навчальний посібник / Ю.В.Петраков, О.І.Драчов. – Старий Оскол: ТНТ, 2011.– 408 с.

4.Інтегровані процеси обробки матеріалів різанням: Підручник / Грабченко А.І., Залога В.О., Внуков Ю.М. та інші; під загальною ред..А.І.Грабченко і В.О.Залози. Суми: Університетська книга, 2017. – 451 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			П-04.00-04.04- 131.00.1/ДФ/Д- 01-2023
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 12 / 9

5. Технологічне оснащення для високоефективної обробки деталей на токарних верстатах: Монографія / Кузнецов Ю.М., Луців І.В., Шевченко О.В., Волошин В.Н. / Упоряд. Кузнецов Ю.М. – К.: – Тернопіль: Терно-граф. 2011. – 692 с., іл.

6. Шліфувальні круги з надтвердих матеріалів для алмазно-абразивної обробки: Проект «Українська наукова книга іноземною мовою»: Монографія / В.І.Лаврінченко. К: «Академперіодика» НАН України, ІНМ ім. В.М.Бакуля, 2019. – 189 с.

7. Надтверді матеріали: Посібник для допитливих / В.І.Лаврінченко. – Ін-т надтвердих матеріалів ім. В.М.Бакуля НАН України. – К: «Академперіодика», 2018. – 336 с.

8. Гнучкі комп'ютерно-інтегровані системи: планування, моделювання, верифікація, управління: Підручник / Л.С.Ямпольський, П.П.Мельничук, К.Б.Остапченко, О.І.Лісовченко. – Житомир: ЖДТУ, 2010. – 786 с.

9. Гнучкі комп'ютеризовані системи: проектування, моделювання і управління: Підручник / Л.С.Ямпольський, П.П.Мельничук, Б.Б.Самотокін, М.М.Поліщук, М.М.Ткач, К.Б.Остапченко, О.І.Лісовченко. – Житомир: ЖДТУ, 2005. – 680 с.

10. Робочі процеси високих технологій у машинобудуванні: Підручник / А.І. Грабченко, М.В. Везуб, Ю.М. Внуков, П.П. Мельничук, Г.М.Виговський;/ за ред. А.І. Грабченка. – Житомир: ЖДТУ, 2011. – 507 с.

11. Надтверді абразивні матеріали в механообробі. Енциклопедичний довідник / В.І.Лаврінченко, М.В.Новіков; за заг. ред.. М.В.Новікова. – К: ІНМ ім. В.М.Бакуля НАН України. 2013. – 456 с.

12. Підвищення ефективності обробки плоских поверхонь торцевим фрезеруванням. Монографія / П.П.Мельничук, Г.М.Виговський, О.А.Громовий, В.М.Бушля, В.Ю.Лосєв. – Житомир: ЖДТУ, 2017. – 277 с.

13. Основи формоутворення поверхонь при механічній обробці. Навчальний посібник / Н.С.Равська, П.П.Мельничук, О.В.Мамлюк, Т.П.Ніколаєнко, О.А.Охріменко. – К: НТУ України «Київський політехнічний інститут», 2013. – 215 с.

14. Математичне моделювання металорізальних верстатів. Монографія / В.Б.Струтинський, П.П.Мельничук. – Житомир: ЖІТІ, 2002. – 570 с.

15. Фінішна алмазно-абразивна обробка магнітних матеріалів. Монографія. – Житомир: ЖДТУ, 2004. – 551 с.

16. Промислові роботи: основи розрахунку та проектування. Підручник / І.І. Павленко.– Кіровоград; КНТУ, 2007. – 420с.

17. Технологічне обладнання з паралельною кінематикою. Навчальний посібник для ВНЗ / Крижанівський, В. А., Кузнецов, Ю. М., Валявський, І. А., Склярів, Р. А.– Кіровоград, 2004. – 449 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			П-04.00-04.04- 131.00.1/ДФ/Д- 01-2023
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 12 / 10

18. Математичне моделювання стохастичних процесів у системах приводів: Монографія / Струтинський, В. Б., Колот, О. В. – Краматорськ: ЗАТ “Тираж 51”, 2005. – 530 с.

19. Компонувки верстатів с механізмами паралельної структури: Монографія / Кузнецов Ю.М., Дмитрієв В.А., Діневич Г.Е. Під ред. Ю.Н. Кузнецова. – Херсон: ПП Вишемирский В.С., 2010. – 471с.

20. Збірник нормативно-правових актів щодо матеріально-технічного забезпечення галузі освіти. Інноваційна діяльність / І. С. Крамаренко, О. В. Ночвінова. – Київ: 2019. – 80 с.

21. Науково-технологічні основи гнучкого модульного автоматичного складання виробів: монографія / Н.С. Григор'єва. – Луцьк: Надстиря, 2008. - 520 с.

22. Ефективне гідрорізання: Монографія. Саленко О.Ф., Струтинський В.Б., Загірняк М.В. – К.: ВІПОЛ, 2006. – 488 с.

23. Процес і обладнання струминно-лазерної обробки. Саленко О.Ф., Щетинін В.Т. та ін. – Харків: в-во Точка, 2013. – 288 с.

24. Ефективне гідрорізання: Монографія. Саленко О.Ф., Струтинський В.Б., Загірняк М.В. – К.: ВІПОЛ, 2006. – 488 с.

25. Процес і обладнання струминно-лазерної обробки. Саленко О.Ф., Щетинін В.Т. та ін. – Харків: в-во Точка, 2013. – 288 с.

26. Гідравліка, гідро- та пневмопривід: Підручник / За ред. О.О. Федорця та О.Ф. Саленка // Федорець В.О., Федорець О.О., Саленко О.Ф., Струтинський В.Б. і ін. – К.: Вид-во «Знання», 2009. – 480 с.

28. Нанотехнології і наноструктури: Підручник / Д. М. Заячук. – Львів: Вид-во «Львівська політехніка». – 2009. – 580 с.

29. Фізичне матеріалознавство / Ю. М. Поплавко, Л. П. Переверзева, С. А. Воронов, Ю. И. Якименко. Ч. 2. Діелектрики. – К.: НТУУ «КПІ» – 2007. – 390 с.

30. Hari Singh Nalva. Nanostructured materials and nanotechnology, Academic Press. – 2002. – 834 с. «Львівська політехніка». – 2009. – 580 с.

31. Інженерія поверхні: Підручник / К. А. Ющенко, Ю. С. Борисов, В. Д. Кузнецов, В. М. Корж — К.: Наукова думка, 2007. — 559 с.

32. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: Підручник / В. В. Попович, В. В. Попович. – Львів: Світ, 2006. — 624 с.

33. Променеві методи обробки: Навч. посібник / Черненко В. С., Кіндрачук М. В., Дудка О. І. — К.: Кондор, 2004. — 166 с.

34. Технологія композиційних матеріалів: Навчальний посібник / Гончаренко В.В., Коваленко І.В. –К.:,2007.-131 с.

35. Нанотехнологія та її інноваційний розвиток : монографія / В. С. Пономаренко, Ю. Ф. Назаров, В. П. Свідерський, І. М. Ібрагімов. – Х. : ІНЖЕК, 2008. – 280 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			П-04.00-04.04- 131.00.1/ДФ/Д- 01-2023
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 12 / 11

36.Композиційні матеріали : Навч. Посібник / Копань В.. – К. : Пульсари, 2004.– 200 с.

37.Фізичне матеріалознавство. Частина 1. Перспективні напрямки матеріалознавства: Навчальний посібник / Якименко Ю.І., Воронов С.А., Поплавко Ю.М.. - К.; Видавництво Національного технічного університету України, 2011. 302 с.

37.Обладнання та прогресивні методи формоутворення деталей : Навч. посібник / В. В. Ступницький, І. Є. Грицай, А. М. Сліпчук. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 338 с.

38.Верстати-автомати та автоматичні лінії / Навч. посібник / Кузнецов Ю.М.: Ч.1. К. – Тернопіль : ЗМОК, Гнозис, 2001. – 198 с.

39.Верстати з ЧПУ та верстати комплекси / Навч. посібник, Кузнецов Ю.М. : Ч.2. К. – Тернопіль : ЗМОК; Гнозис, 2001. – 298 с.

40.Агрегатно-модульне технологічне обладнання. Принципи побудови агрегатно-модульного технологічного обладнання. Ч.1 / Підручник : Крижанівський В.А., Кузнецов Ю.М., Кириченко А.М., Гречка А.І., Смірнов В.В. Кіровоград, 2003. – 422 с.

41.Агрегатно-модульне технологічне обладнання : підручник, Ч.2. / Підручник Крижанівський В.А., Кузнецов Ю.М., Кириченко А.М., Гречка А.І., Смірнов В.В.: Проектування та дослідження вузлів агрегатно-модульного технологічного обладнання. Кіровоград, 2003. – 286 с.

42.Металообробне обладнання: навч. посіб. [Електронне видання] / Глембоцька Л.Є., Мельник О.Л., Степчин Я. А. – Житомир: Житомирська політехніка, 2019. – 205 с.

43.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.

44.Раціональна експлуатація технологічного обладнання. Навчальний посібник. Василюк Г.Д., Лещенко М.Л., Мельничук П.П. – Житомир: ЖИТИ, 1999. – 332 с.

45. Розрахунки і проектування вузлів та деталей верстатів і систем: Навчальний посібник. Кобзар Є.П., Мельничук Л.С., Громовий О.А. – Житомир: ЖИТИ, 2000, – 361 с.

46.Конструювання, розрахунок та експлуатація токарних верстатів з ЧПК: Навчальний посібник для студентів спеціальностей 7.090202 „Технологія машинобудування” і 7.090203 „Металорізальні верстати та системи”. Василюк Г.Д., Лоев В.Ю., Мельничук П.П. – Житомир: ЖИТИ, 2001. – 400 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			П-04.00-04.04- 131.00.1/ДФ/Д- 01-2023
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк. 12 / 12

47. Технологічне обладнання з паралельною кінематикою: Навчальний посібник для ВНЗ. / Під ред. Ю.М. Кузнецова. Крижанівський В.А., Кузнецов Ю.М., Валявський І.А, Склярів Р.А. – Кіровоград, 2004. – 449 с.

48. Металорізальні інструменти: підручник. Равська Н.С., Мельничук П.П., Родін Р.П. – Житомир : ЖДТУ, 2016. – 612 с.

49. Основи комп'ютерного моделювання в інженерній діяльності: навчальний посібник / В. Д. Борисенко, С. А. Устенко, І. В. Устенко. – Миколаїв: МНУ, 2016. – 276 с.

50. Імітаційне моделювання: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц [Текст] / В. Ф. Ситник, Н. С. Орленко. – К. : КНЕУ, 1999. – 208 с.

51. Комп'ютерне моделювання динамічних систем. Розділ "Основи комп'ютерного моделювання" : навчальний посібник [Текст] / І. О. Князь. – Суми: Сумський державний університет, 2011. – 102 с.

52. DEFORMTM 3D. User's Manual.

Додаткова література

1. Закон України «Про інноваційну діяльність» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2002, № 36, ст.266) {Із змінами, внесеними згідно із Законами:

№ 380-IV від 26.12.2002, ВВР, 2003, № 10-11, ст.86

№ 1344-IV від 27.11.2003, ВВР, 2004, № 17-18, ст.250

№ 2285-IV від 23.12.2004, ВВР, 2005, № 7-8, ст.162

№ 2505-IV від 25.03.2005, ВВР, 2005, № 17, № 18-19, ст.267

№ 2314-VI від 03.06.2010, ВВР, 2010, № 34, ст.484

№ 3715-VI від 08.09.2011, ВВР, 2012, № 19-20, ст.166

№ 5460-VI від 16.10.2012, ВВР, 2014, № 2-3, ст.41}