

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.1- 2/Б/ОК24-2022
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
комп'ютерно-інтегрованих
технологій і робототехніки
31 серпня 2022 р.,

протокол № 7

Голова Вченої ради

_____ Олексій ГРОМОВИЙ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ОБЛАДНАННЯ, ТЕХНОЛОГІЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ ДИСКРЕТНОГО ВИРОБНИЦТВА» (ОТАДВ)

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
освітньо-професійна програма
«Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки
кафедра робототехніки, електроенергетики та автоматизації (РЕА)
ім. проф. Б.Б. Самокіна

Схвалено на засіданні кафедри
робототехніки, електроенергетики
та автоматизації
ім. проф. Б.Б. Самокіна
29 серпня 2022 р.,
протокол № 7

Завідувач кафедри
_____ Андрій ТКАЧУК

Гарант освітньо-професійної
програми
_____ Олександр ПІДТИЧЕНКО

Розробник: д.т.н., професор КИРИЛОВИЧ Валерій

Житомир
2022 – 2023 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.1- 2/Б/ОК24-2022
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 2

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 7	Галузь знань 15 «Автоматизація та приладобудування»	Нормативна	
Модулів – 2	Спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 18		2022-ий – 3-ій рік; 2023-ий – 4-ий рік	2022-ий – 1-ій рік; 2023-ий – 2-ий рік
		Семестр	
Загальна кількість годин - 210		6-ий (Ч. I)	2-ий
		7-ий (Ч. II)	3-ій
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних - 6 самостійної роботи – 5.25		Лекції	
		16 год. (Ч. I, 6-ий семестр)	4 год. (Ч. I, 2-ий семестр)
		32 год. (Ч. II, 7-ий семестр)	4 год. (Ч. II, 3-ій семестр)
		Практичні	
		0 год. (Ч. I, 6-ий семестр)	0 год. (Ч. I, 2-ий семестр)-
	16 год. (Ч. II, 7-ий семестр)	4 год. (Ч. II, 3-ій семестр)	
	Лабораторні		
	16 год. (Ч. I, 6-ий семестр)	4 год. (Ч. I, 2-ий семестр)-	
	16 год. (Ч. II, 7-ий семестр)	4 год. (Ч. II, 3-ій семестр)	
	Самостійна робота		
	130 год. (Ч. I + Ч. II)	194 год. (Ч. I + Ч. II)	
	Вид контролю:		
- залік (Ч. I, 6-ий семестр) - екзамен (Ч. II, 7-ий семестр)	- залік (Ч. I, 2-ий семестр) - екзамен (Ч. II, 3-ій семестр)		

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

- для денної форми навчання – 46 % аудиторних занять, 54 % самостійної та індивідуальної роботи;
- для заочної форми навчання – 10 % аудиторних занять, 90 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.1- 2/Б/ОК24-2022
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 3

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є формування знань і практичних навичок щодо конструктивних особливостей основного та допоміжного технологічного обладнання, його кінематично-конструктивного аналізу та практичного використання при проектуванні / синтезі автоматизованих технологій дискретного виробництва.

В **завдання** дисципліни входять:

- ознайомлення із станом, основними поняттями і термінологією автоматизованих дискретних технологій та виробництв;
- вивчення конструктивних особливостей та технологічних можливостей основного та допоміжного технологічного обладнання для реалізації дискретних технологій;
- засвоєння вмінь щодо проектування дискретних технологій на технологічному обладнанні з ЧПУ;
- отримання навичок проектування дискретних роботизованих технологій;
- засвоєння аналітичного мислення щодо самостійно виконаних технологічних розробок дискретного виробництва;
- набуття та закріплення вмінь та навичок щодо індивідуалізації розробки автоматизованих дискретних технологічних процесів.

Згідно затвердженої освітньої програми спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» вивчення дисципліни «Обладнання, технологія та автоматизація виробництв» забезпечує:

◦ **формування загальних компетенцій:**

- **ЗК1.** Здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
- **ЗК9.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

◦ **формування спеціальних (фахових, предметних) компетенцій:**

- **К11.** Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації;
- **К12.** Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях;
- **К13.** Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування;
- **К14.** Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій;
- **К15.** Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування;
- **К16.** Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу;

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.1- 2/Б/ОК24-2022
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 4

- **К19.** Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації.

◦ **програмні результати навчання:**

- **ПР04.** Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації (за галузями діяльності) та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.

3. Програма навчальної дисципліни ОТАДВ

Модуль 1. Технологічне обладнання, що використовується в дискретних технологіях (на прикладі металообробки різанням та складання).

Змістовий модуль	1.1.	Структура та особливості навчальної дисципліни ОТаАДВ, Ч.І
Змістовий модуль	1.2.	Види технологічного обладнання для автоматизації дискретних виробництв.
Змістовий модуль	1.3.	Металорізальні верстати: класифікація, особливості конструкцій, кінематика формоутворень поверхонь. Промислові роботи: особливості конструкцій, технологічне призначення.
Змістовий модуль	1.4.	Типові механічні передачі в технологічному обладнанні
Змістовий модуль	1.5.	Механізми технологічного обладнання автоматизованих виробництв
Змістовий модуль	1.6.	Основи кінематичного налагодження металорізальних верстатів.
Змістовий модуль	1.7.	Кінематика приводів головного руху технологічного обладнання (на прикладі металорізальних верстатів).

Модуль 2. Технологія та автоматизація дискретного механоскладального виробництва

Змістовий модуль	2.1.	Структура та особливості навчальної дисципліни ОТаАДВ, Ч.ІІ.
Змістовий модуль	2.2.	Ієрархія рівнів та засобів автоматизації.
Змістовий модуль	2.3.	Основні характеристики автоматизованого механообробного виробництва як приклад дискретного виробництва. Типи дискретних механообробних виробництв та особливості їх автоматизації.
Змістовий модуль	2.4.	Технологічні параметри дискретних механообробних виробництв (основи розрахунку режимів різання для механообробки).
Змістовий модуль	2.5.	Особливості реалізації технологічних процесів на АЛ.
Змістовий модуль	2.7.	Операційні технологічні процеси обробки деталей на верстатах з ЧПУ.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015		Ф-20.10- 05.01/151.00.1- 2/Б/ОК24-2022
	Екземпляр № 1		Арк 11 / 5

Змістовий модуль	2.8.	Токарні операції на верстатах з ЧПУ.
Змістовий модуль	2.9.	Фрезерні операції на верстатах з ЧПУ.
Змістовий модуль	2.10.	Складання УП для роботи на верстатах з ЧПУ.
Змістовий модуль	2.11.	Роботизація технологічних процесів в дискретних технологіях металообробки.

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни ОТАДВ

Змістові модулі і теми	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	лекції	практичні	лабораторні	самостійна робота	усього	лекції	практичні	лабораторні	самостійна робота
Змістовий модуль 1. Технологічне обладнання, що використовується в дискретних технологіях (на прикладі металообробки різанням) (ОТАДВ_I)										
Тема 1. Вступ, структура та особливості навчальної дисципліни ОТАДВ_I	10	2	-	-	8	10	-	-	-	10
Тема 2. Загальна характеристика основного та допоміжного технологічного обладнання, що використовується в сучасному дискретному автоматизованому механоскладальному виробництві	10	2	-	-	8	10	-	-	-	10
Тема 3. Металорізальні верстати: класифікація, особливості конструкцій, кінематика формоутворень поверхонь	10	2	-	-	8	10	1	-	-	9
Тема 4. Промислові роботи: особливості конструкцій, технологічне призначення	15	2	-	4	9	10	2	-	-	8
Тема 5. Типові механічні передачі в металообробному технологічному обладнанні	10	2	-	-	8	10	1	-	-	9
Тема 6. Механізми в металорізальних верстатах та в іншому технологічному обладнанні	10	2	-	-	8	15	-	-	-	15
Тема 7. Основи кінематичного налагодження металорізальних верстатів	10	2	-	-	8	10	-	-	-	10
Тема 8. Кінематика приводів головного руху технологічного обладнання (на прикладі металорізальних верстатів)	15	2	-	12	1	15	-	-	4	11
Разом за змістовий модуль 1	90	16	-	16	58	90	4	-	4	82
Змістовий модуль 2. Технологія та автоматизація дискретного механоскладального виробництва (ОТАДВ_II)										
Тема 1. Загальна структура та	5	2	-	-	3	5	-	-	-	5

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015								Ф-20.10- 05.01/151.00.1- 2/Б/ОК24-2022	
	Екземпляр № 1								Арк 11 / 6	

особливості навчального курсу ОТтаАДВ_II										
Тема 2. Типи дискретних механообробних виробництв та особливості їх автоматизації	5	2	-	-	3	5	-	-	-	5
Тема 3. Елементи автоматизованих технологій обробки деталей різанням	10	4	-	-	6	10	-	2	-	8
Тема 4. Особливості реалізації технологічних процесів на АЛ	10	4	4	-	2	10	-	-	-	10
Тема 5. Послідовність проектування технологічних процесів обробки деталей на металорізальних верстатах з ЧПУ	10	4	-	-	6	10	-	-	-	10
Тема 6. Операційні технологічні процеси обробки деталей на верстатах з ЧПУ	10	2	2	-	6	10	2	-	-	8
Тема 7. Токарні операції на верстатах з ЧПУ	20	4	4	8	4	20	-	-	4	16
Тема 8. Фрезерні операції на верстатах з ЧПУ	10	2	-	-	8	10	-	-	-	10
Тема 9. Свердлувальні операції на верстатах з ЧПУ	10	2	2	4	2	10	-	-	-	10
Тема 10. Складання УП для роботи на верстатах з ЧПУ	10	2	-	-	8	10	-	-	-	10
Тема 11. Роботизація технологічних процесів в дискретних технологіях металообробки	20	4	4	4	8	20	2	2	-	16
Разом за змістовий модуль 3	120	32	16	16	56	120	4	4	4	108
ВСЬОГО змістові модулі 1+2	210	48	16	32	114	210	8	4	8	190

**5.1.5. Теми практичних занять ОТАДВ_I
(навчальним планом не передбачені)**

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.1- 2/Б/ОК24-2022
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 7

5.2.5. Теми практичних занять ОТАДВ_II

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1.	Складання циклограми та балансу продуктивності АЛ	4	-
2.	Встановлення послідовності зміни параметрів точності та шорсткості при механічній обробці	2	2
3.	Визначення раціональної схеми обробки на вертикально-сведлувальному верстаті з ЧПУ мод. 2P135Ф2	2	-
4.	Розробка групової операції обробки деталей на токарно-револьверному верстаті з ЧПУ мод.1В340Ф3	2	-
5.	Продуктивність механообробних РТК.	6	2
РАЗОМ		16	4

6.1. Теми лабораторних занять з дисципліни ОТАДВ_I

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Складання з натури кінематичної схеми коробки скоростей токарно-гвинторізного верстата моделі 6К20Ф3РМ132	4	-
2	Основні вузли, принцип роботи та кінематичний аналіз привода головного руху токарно-револьверного верстата моделі 1В340Ф30 з ОС ЧПУ "Електроніка НЦ-31"	4	4
3.	Налагодження зубофрезерного напівавтомата моделі 5К32А для нарізання циліндричних прямозубих зубчастих коліс	4	-
4.	Визначення компоновальних схем модулів ступенів рухомості маніпуляторів промислових роботів та формалізація їх технологічних можливостей	4	-
РАЗОМ		16	4

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.1- 2/Б/ОК24-2022
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 8

6.2. Теми лабораторних занять з дисципліни ОТАДВ_II

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1.	Обробка отворів та розробка управляючих програм для вертикально-сведлувального верстата мод.2P135Ф2	4	-
2.	Розробка управляючих програм для обробки поверхонь обертання на токарно-револьверному верстаті мод. 1B340Ф3 з ОС ЧПУ “Електроніка НЦ-31”	4	4
3.	Програмування токарно-гвинторізного верстата мод. 16K20Ф0PM132 з ОС ЧПУ 2P22	4	-
4.	Налагодження та програмування роботизованого технологічного комплексу на базі промислових роботів мод. ПМР 0,5-254 КПВ та ПМР 0,5-200 КВ	4	4
РАЗОМ		16	8

7. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми
1.	Особливості автоматизації дрібносерійного дискретного виробництва
2.	Особливості автоматизації масового та великосерійного дискретного виробництва
3.	Продуктивність в автоматизованому дискретному виробництві
4.	Поняття та показники технологічності виробів
5.	Технологічна варіативність дискретних технологічних операцій різанням
6.	Особливості автоматизації циклу дискретної дії на об'єкти виробництва в різних типах виробництв
7.	Точнісні показники дискретних виробництв
8.	Типові технологічні переходи при обробці отворів
9.	Дискретні технології обробки деталей на багатоцільових верстатах
10.	Види систем координат та у верстатах з ЧПУ та їх зв'язок
11.	Розрахунково-технологічні карти та їх роль при реалізації дискретних технологій на верстатах з ЧПУ
12.	Особливості розрахунку чок координат опорних точок на еквідистанті
13.	Загальна методика програмування свердлильних операцій
14.	Корекція інструментів при фрезеруванні
15.	Основи розробки дискретних роторних технологій
16.	Особливості використання промислових роботів у різних типах дискретних

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.1- 2/Б/ОК24-2022
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 9

	механообробних виробництвах
17.	Основні схема технологічного завантаження роботами об'єктів виробництва металорізального обладнання
18.	Технологічна роботизована система та типова взаємодія її складових
19.	Стратегії технологічного обслуговування робочих позицій промисловими роботами
20.	Поняття та основні характеристики гнучких автоматизованих виробництв (ГАВ)
21.	Особливості розробки ТП в ГВС

8. Індивідуальні завдання

(не передбачені навчальним планом)

9. Методи навчання

Навчання з дисципліни розраховане на 1 семестр і проходить у формі: лекцій, практичних занять, лабораторних занять, самостійної роботи.

Лекційний матеріал надається у формі візуального представлення із застосуванням мультимедійних засобів.

Практичні заняття є продовження вивчення та закріплення лекційного матеріалу з рішенням задач з метою підготовки до виконання лабораторних робіт.

Лабораторні роботи – є індивідуальною роботою студента при її виконанні та її оформленні.

Самостійна робота передбачає поширене вивчення теоретичних питань лекційних занять за кожною темою, та опрацювання завдань з метою підготовки до виконання практичних і лабораторних занять.

10. Методи контролю

При вивченні дисципліни передбачається використовувати такі методи і форми контролю:

1. Для контролю засвоєння лекційного матеріалу: застосовується усний чи письмовий модульний контроль, а також шляхом перевірки конспектів; наприкінці семестру підсумковий усний іспит або тестування.

2. Для контролю і оцінювання лабораторних та практичних робіт: практична перевірка і оцінювання кожної роботи.

3. Захист курсового проекту проводиться в присутності комісії.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.1- 2/Б/ОК24-2022
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 10

11.1. Розподіл балів (ОТАДВ_I)

Поточне тестування, лабораторні роботи						Конспект	Екзаменаційна робота	Сума
Лабораторні роботи				Поточні контрольні				
Лр1	Лр2	Лр3	Лр4	Кр1	Кр2			10
15	15	15	15	10	10	10	10	

11.2. Розподіл балів (ОТАДВ_II)

Поточне тестування										Конспект	Екзаменаційна робота	Сума		
Лабораторні роботи				Практичні заняття					Поточні контрольні				5	13
Лр1	Лр2	Лр3	Лр4	Пр 1	Пр 2	Пр 3	Пр 4	Пр 5	КР1					
8	8	8	8	8	8	8	8	8	5	5	5	13	100	

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

12. Рекомендована література

Основна література

1. Технологія автоматизованого виробництва: підручник / О.О. Жолобов, В.А. Кирилович, П.П. Мельничук, В.А. Яновський - Житомир: ЖДТУ, 2018. – 1014 с.
2. Основи технологій обробки поверхонь деталей машин: підручник / В.А. Кирилович, П.П. Мельничук, В.А. Яновський; за ред. В.А. Кириловича. – Житомир: Видавець О.О. Євенок, 2017. – 266 с.
3. Заготовки деталей машин: формоутворення, параметри, характеристики. Частина I: підручник / В.А. Кирилович, О.Л. Мельник, П.П. Мельничук, В.А. Яновський; за ред.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.10- 05.01/151.00.1- 2/Б/ОК24-2022
	Екземпляр № 1	Арк 11 / 11

- В.А. Кириловича. – Житомир: Державний університет “Житомирська політехніка”, 2020. – 316 с.
4. Кирилович В.А. Технологія автоматизованого виробництва. Випуск 1. Практичні заняття. Навчально-методичний посібник. – Житомир: ЖІТІ, 2000. – 156 с.
 5. Кирилович В.А., Сніцар В.Г., Юмашев В.Є. Технологія автоматизованого виробництва. Випуск 2. Лабораторний практикум. Навчально-методичний посібник. – Житомир: ЖІТІ, 2001. – 276 с.
 6. Кирилович В.А., Яновський В.А. Обладнання, технологія та автоматизація дискретного виробництва. Частина II. Курсове проектування: навч. посібник. – Житомир: Державний університет "Житомирська політехніка" , 2022. 148 с. Електронне видання. Режим доступу: <https://learn.ztu.edu.ua/course/view.php?id=814#section-31>.
 7. Кирилович В.А., Крижанівська І.В., Дімітров Л.В. Обладнання, технологія та автоматизація дискретного виробництва. Лабораторний практикум. Ч. I.: навчальний посібник для здобувачів вищої освіти освітнього рівня «бакалавр» за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології». - Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2021. 85 с. Електронне видання.

13. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <http://www.kmu.gov.ua> - Кабінет Міністрів України.
2. <http://www.portal.rada.gov.ua> – Верховна Рада України.
3. www.google.com.ua - Пошуковий сайт.
4. www.meta.ua - Пошуковий сайт.
5. <http://energ.nauu.kiev.ua/> - Навчально-інформаційний портал ННІ енергетики і автоматики
6. <http://www.nbuv.gov.ua/> - Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського, Київ.
7. <http://ntbu.ru/> - Державна науково-технічна бібліотека України