

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/174.00.1/М/ОК7- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

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

28 серпня 2024 р.,
протокол № 6

Голова Вченої ради



Андрій ТКАЧУК
Андрій ТКАЧУК

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

“ПЛАНУВАННЯ, МОДЕЛЮВАННЯ І ВЕРИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСІВ В ГНУЧКИХ ВИРОБНИЧИХ СИСТЕМАХ”

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та
робототехніка»
освітньо-професійна програма «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані
технології та робототехніка»
факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки та робототехніки
кафедра робототехніки, електроенергетики та автоматизації
ім. проф. Б.Б. Самотокіна

Схвалено на засіданні кафедри
робототехніки, електроенергетики та
автоматизації ім. проф. Б.Б. Самотокіна
27 серпня 2024 р.,
протокол № 7

Завідувач кафедри
Олексій ГРОМОВИЙ
Олексій ГРОМОВИЙ

Гарант освітньо-професійної програми
Валерій КИРИЛОВИЧ
Валерій КИРИЛОВИЧ

Розробник: д.т.н., професор кафедри робототехніки, електроенергетики та
автоматизації ім. проф. Б.Б.Самотокіна КИРИЛОВИЧ Валерій

Житомир
2024 – 2025 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/174.00.1/М/ОК7- 1-2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 22 / 2</i>

Робоча програма навчальної дисципліни «Планування, моделювання і верифікація процесів в гнучких виробничих системах» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістра» спеціальності 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка», освітньо-професійна програма «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка» затверджена Вченою радою факультету комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки від 28 серпня 2024 р., протокол № 6.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/174.00.1/М/ОК7- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 3

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: 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»	обов'язкова	
Модулів – 1	Спеціальність: 174 «Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		1-й	-
Загальна кількість годин – 90		Семестр	
	1-й	-	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 3,5	Освітній ступінь «магістр»	Лекції	
		32 год.	-
		Практичні	
		16 год.	-
		Лабораторні	
		Самостійна робота	
		42 год.	-
Вид контролю: екзамен			

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:

для денної форми навчання – 53 % аудиторних занять, 47 % 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- 05.01/174.00.1/М/ОК7- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 4

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – отримання студентами знань в галузі сучасних уявлень щодо методології творчої інженерно-технічної діяльності, нових науково-технічних та інформаційно-технологічних напрямків підтримки процесів проєктування і конструювання взагалі і особливостей створення компонентів гнучкого комп'ютерно-інтегрованого виробництва та гнучких виробничих систем, зокрема.

Завдання – формування у студентів знань, вмінь та навичок з планування, моделювання та верифікації задач, пов'язаних з функціонуванням сучасних гнучких виробництв.

Згідно затвердженої освітньо-професійної програми спеціальності 174 “Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка” вивчення дисципліни “Планування, моделювання та верифікація процесів у гнучких виробничих системах” забезпечує:

ЗК1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК2. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

СК1. Здатність здійснювати автоматизацію складних технологічних об'єктів та комплексів, створювати кіберфізичні системи на основі інтелектуальних методів управління та цифрових технологій з використанням баз даних, баз знань, методів штучного інтелекту, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв;

СК3. Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та підвищення ефективності систем і процесів керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.

СК4. Здатність аналізувати виробничо-технологічні системи і комплекси як об'єкти автоматизації, визначати способи та стратегії їх автоматизації та цифрової трансформації.

СК5. Здатність інтегрувати знання з інших галузей, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні інженерних задач та проведенні наукових досліджень.

СК9. Здатність проєктувати комп'ютерно-інтегровані виробництва із застосуванням в тому числі засобів комп'ютерного зору, технологій штучного інтелекту та застосовувати автоматизовані технології проєктування як для розробки окремих елементів, вузлів та модулів робототехнічних систем, так і останніх в цілому.

СК10. Здатність критично аналізувати існуючі технічні засоби реалізації різногалузевих роботизованих технологій, їх технологічні структури та системи управління ними для визначення можливості щодо подальшої їх модернізації та/або її виконання на основі прийняття ефективних проєктних рішень із розв'язуванням одно- та/або багатокритеріальних завдань оптимізації в галузі промислової робототехніки.

Знання, отримані в ході вивчення даної навчальної дисципліни, стануть складовими наступних програмних результатів навчання за спеціальністю 174

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/174.00.1/М/ОК7- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 5

“Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка”:

РН01. Створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережевих технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.

РН03. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері автоматизації та комп’ютерно-інтегрованих технологій для розв’язування складних задач професійної діяльності.

РН04. Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об’єктами.

РН07. Аналізувати виробничо-технічні системи у певній галузі діяльності як об’єкти автоматизації і визначати стратегію їх автоматизації та цифрової трансформації.

РН11. Дотримуватись норм академічної доброчесності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів науково-дослідної, винахідницької та проєктної діяльності.

РН12. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші інформаційні джерела, аналізувати і оцінювати її.

РН13. Розробляти комп’ютерно-інтегровані виробничі комплекси із застосуванням систем комп’ютерного зору, технологій штучного інтелекту та застосовувати автоматизовані технології проєктування для розробки окремих елементів, вузлів та модулів робототехнічних систем.

РН14. Застосовувати сучасні методи оптимізації для розв’язування завдань аналізу/синтезу/проєктування/модернізації існуючих різногалузевих роботизованих структур та технологій та систем керування ними.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати додатково наступні Soft skills:

- *комунікативні навички*: письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести дискусію і відстоювати свою позицію; навички працювати в команді;
- *уміння виступати привселюдно*: навички, необхідні для виступів на публіці; навички проведення презентації;
- *керування часом*: уміння справлятися із завданнями вчасно;
- *гнучкість і адаптивність*: гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;
- *лідерські якості*: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння ставити мету, планувати діяльність;
- *особисті якості*: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/174.00.1/М/ОК7- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 6

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Організаційні основи побудови гнучких комп'ютерно-інтегрованих систем (ГКІС) в інтегрованому виробництві

Тема 1. Організаційно-технологічні основи побудови ГКІС в інтегрованому виробництві (ЗК1, ЗК2, ЗК3, СК3, СК4, СК5, СК10, РН3, РН4, РН11, РН12, РН14).

Вступ. Напрямки та шляхи розвитку автоматизації виробничих систем. Сучасна концепція побудови ГКІС.

Тема 2. Організаційно-економічні основи побудови ГКІС в інтегрованому виробництві (ЗК1, ЗК2, ЗК3, СК3, СК4, СК5, СК10, РН3, РН4, РН7, РН11, РН12, РН14).

Стисле повторення лекційного матеріалу. Сутність, мета та задачі планування, моделювання та верифікації процесів у ГВС. Господарсько-виробничі задачі при плануванні, моделюванні та верифікації процесів у ГВС.

Змістовий модуль 2. Алгоритмізація задач управління інтегрованим виробництвом.

Тема 3. Автоматизоване планування в інтегрованому виробництві (ЗК1, ЗК2, ЗК3, СК3, СК4, СК5, СК10, РН3, РН4, РН11, РН12, РН14).

Типові задачі планування в інтегрованому виробництві та методи їх розв'язання. Види та методи загальнозаводського планування.

Тема 4. Типові задачі планування в ГВС (ЗК1, ЗК2, ЗК3, СК3, СК4, СК5, СК10, РН3, РН4, РН7, РН11, РН12, РН14).

Методи розв'язування задач планування в ГВС. Схема загальнозаводського планування, її основні компоненти.

Тема 5. Задачі планування обсягу і номенклатури виготовлення продукції (ЗК1, ЗК2, ЗК3, СК3, СК4, СК5, СК10, РН3, РН4, РН7, РН11, РН12, РН14).

Стисле повторення попереднього лекційного матеріалу; Наукові методи виробничого планування.

Тема 6. Задачі календарного планування виробничої системи (ЗК1, ЗК2, ЗК3, СК3, СК4, СК5, СК10, РН3, РН4, РН7, РН11, РН12, РН14).

Етапи та методи реалізації задач планування виробництва. Формалізація методик розв'язування задач планування.

Тема 7. Алгоритмізація задач програмного управління в системах виконавчого рівня ГВС (ЗК1, ЗК2, ЗК3, СК3, СК4, СК5, СК10, РН3, РН4, РН7, РН11, РН12, РН14).

Змістовий модуль 3. Моделювання та верифікація матеріально-інформаційних процесів ГВС.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/174.00.1/М/ОК7- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 7

Тема 8. Матеріально-інформаційні потоки та процеси в ГВС: моделювання та верифікація (ЗК1, ЗК2, ЗК3, СК3, СК4, СК5, СК9, РН3, РН4, РН11, РН12, РН14).

Стисле повторення лекційного матеріалу. Формалізація матеріально-інформаційних потоків в ГВС

Тема 9. Моделювання матеріально-інформаційних потоків ГВС (ЗК1, ЗК2, ЗК3, СК3, СК4, СК5, СК9, РН3, РН4, РН11, РН12, РН14).

Загальна постановка, склад та рівні системної моделі матеріально-інформаційних потоків ГВС на прикладі системи орієнтації об'єктів виробництва.

Тема 10. Засоби верифікації ГВС (ЗК1, ЗК2, ЗК3, СК3, СК4, СК5, СК9, РН3, РН4, РН11, РН12, РН14).

Зміст задач верифікації. Етапи задач верифікації

Тема 11. Організація робіт по створенню систем оперативного управління ГВС. (ЗК1, ЗК2, ЗК3, СК3, СК4, СК5, СК9, РН3, РН4, РН11, РН12, РН14).

Сутність та призначення задач та стратегії оперативного управління у ГВС.

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	практичні заняття	самостійна робота	усього	лекції	практичні заняття	самостійна робота

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Організаційні основи побудови гнучких комп'ютерно-інтегрованих систем (ГКІС) в інтегрованому виробництві								
Тема 1. Організаційно-технологічні основи побудови ГКІС в інтегрованому виробництві: - вступ; - напрямки та шляхи розвитку автоматизації виробничих систем; - сучасна концепція побудови ГКІС.	6	2	-	4	-	-	-	-
Тема 2. Організаційно-економічні основи побудови ГКІС в інтегрованому виробництві: - стисле повторення лекційного матеріалу; - сутність, мета та задачі планування, моделювання та верифікації процесів у ГВС;	13	4	-	9	-	-	-	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/174.00.1/М/ОК7- 1-2024			
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 8			

- господарсько-виробничі задачі при плануванні, моделюванні та верифікації процесів у ГВС.								
Модульний контроль 1	1		1					
Разом за змістовий модуль 1	20	6	1	13	-	-	-	-
Змістовий модуль 2. Алгоритмізація задач управління інтегрованим виробництвом								
Тема 3. Автоматизоване планування в інтегрованому виробництві: - типові задачі планування в інтегрованому виробництві та методи їх розв'язання; - види та методи загальнозаводського планування.	7	2	2	3	-	-	-	-
Тема 4. Типові задачі планування в ГВС: - методи розв'язання задач планування в ГВС; - схема загальнозаводського планування, її основні компоненти.	7	2	-	5	-	-		-
Тема 5. Задачі планування обсягу і номенклатури виготовлення продукції: - стисле повторення попереднього лекційного матеріалу; - наукові методи виробничого планування.	8	3	2	3	-	-	-	-
Тема 6. Задачі календарного планування виробничої системи: - етапи та методи реалізації задач планування виробництва; - формалізація методик розв'язання задач планування.	7	2	-	5	-	-		-
Тема 7. Алгоритмізація задач програмного управління в системах виконавчого рівня ГВС.	8	3	2	3				
Модульний контроль 2	1	-	1	-	-	-	-	-
Разом за змістовий модуль 2	38	12	7	19	-	-	-	-
Змістовий модуль 3. Моделювання та верифікація матеріально-інформаційних процесів ГВС								
Тема 8. Загальні положення щодо матеріально-інформаційних потоків та процесів в ГВС: моделювання та верифікація:	7	2	1	4	-	-	-	-
Тема 9. Моделювання матеріально-інформаційних потоків ГВС: - загальна постановка, склад та рівні системної моделі матеріально-інформаційних потоків ГВС на прикладі системи орієнтації об'єктів виробництва.	8	5	2	1				
Тема 10. Засоби верифікації ГВС: - зміст задач верифікації; - етапи задач верифікації.	8	4	2	2				
Тема 11. Організація робіт по створенню систем оперативного управління ГВС:	8	3	2	3				

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/174.00.1/М/ОК7- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 9

- сутність та призначення задач та стратегії оперативного управління у ГВС.								
Модульний контроль 3	1	-	1	-	-	-	-	-
Разом за змістовий модуль 3	32	14	8	10	-	-	-	-
РАЗОМ	90	32	16	42	-	-	-	-

5. Теми практичних занять

№	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Організаційні основи побудови гнучких комп'ютерно-інтегрованих систем (ГКІС) в інтегрованому виробництві

-	-	-	-
---	---	---	---

Змістовий модуль 2. Алгоритмізація задач управління інтегрованим виробництвом

1.	Транспортні задачі в ГВС	4	-
2.	Задачі “про ранець”	2	
Змістовий модуль 3. Моделювання та верифікація матеріально-інформаційних процесів ГВС			
3.	Задачі “про ранець”	2	
4.	Оптимальний розподіл ресурсів в ГВС	4	
5.	Формування оптимальної виробничо-торгівельної програми	4	
По змістовому модулю 3		16	-

6. Завдання для самостійної роботи

№	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Організаційні основи побудови гнучких комп'ютерно-інтегрованих систем (ГКІС) в інтегрованому виробництві

1.	Тема 1. Організаційно-технологічні основи побудови ГКІС в інтегрованому виробництві: - вступ; - напрямки та шляхи розвитку автоматизації виробничих систем; - сучасна концепція побудови ГКІС.	4	-
2.	Тема 2. Організаційно-економічні основи побудови ГКІС в інтегрованому виробництві: - стисле повторення лекційного матеріалу; - сутність, мета та задачі планування, моделювання та верифікації процесів у ГВС; - господарсько-виробничі задачі при плануванні, моделюванні та верифікації процесів у ГВС.	9	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/174.00.1/М/ОК7- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 10

Змістовий модуль 2. Алгоритмізація задач управління інтегрованим виробництвом

3.	Тема 3. Автоматизоване планування в інтегрованому виробництві: - типові задачі планування в інтегрованому виробництві та методи їх розв'ування; - види та методи загальзаводського планування.	3	-
4.	Тема 4. Типові задачі планування в ГВС: - методи розв'ування задач планування в ГВС; - схема загальнозаводського планування, її основні компоненти.	5	-
5.	Тема 5. Задачі планування обсягу і номенклатури виготовлення продукції: - стисле повторення лекційного матеріалу; - наукові методи виробничого планування.	3	-
6.	Тема 6. Задачі календарного планування виробничої системи: - етапи та методи реалізації задач планування виробництва; - формалізація методик розв'ування задач планування.	5	-
7	Тема 7. Алгоритмізація задач програмного управління в системах виконавчого рівня ГВС.	3	-

Змістовий модуль 3. Моделювання та верифікація матеріально-інформаційних процесів ГВС

8	Тема 8. Загальні положення щодо матеріально-інформаційних потоків та процесів в ГВС: моделювання та верифікація: - стисле повторення лекційного матеріалу; - формалізація матеріально-інформаційних потоків в ГВС.	4	-
9	Тема 9. Моделювання матеріально-інформаційних потоків ГВС: - загальна постановка, склад та рівні системної моделі матеріально-інформаційних потоків ГВС на прикладі системи орієнтації об'єктів виробництва.	1	-
10.	Тема 10. Засоби верифікації ГВС: - зміст задач верифікації; - етапи задач верифікації	2	-
11.	Тема 11. Організація робіт по створенню систем оперативного управління ГВС: - сутність та призначення задач та стратегії оперативного корегування у ГВС.	3	-
РАЗОМ		42	-

7. Індивідуальні самостійні завдання

Кожен студент отримує індивідуальне самостійне завдання і виконує його в залежності від змісту у формі повідомлення, доповіді та / або презентації, яку представляє на практичному (переважно) чи лекційному занятті. Номер варіанту індивідуального самостійного завдання визначається рандомно з використанням генератора випадкових чисел. Вимоги до презентацій подані на

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/174.00.1/М/ОК7- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 11

навчальному порталі університету learn.ztu.edu.ua в інформаційному блоці дисципліни.

Перелік тем індивідуальних завдань наступний.

1. Дати визначення критерію оптимальності для оптимізаційних задач ЛП.
2. Дати визначення цільової функції у задачах ЛП.
3. Визначити максимальну і мінімальну можливу сумарну вартість комплектуючих виробів, що знаходяться у контейнері, якщо в контейнер упаковані комплектуючі вироби трьох типів. Вартість і вага одного виробу складають 100 грн. і 12 кг для виробів першого типу, 125 грн. і 16 кг для другого типу, 150 грн. і 15 кг для третього типу. Загальна вага комплектуючих дорівнює 326 кг.
4. Дати загальну характеристику задач ЛП.
5. Записати математичну модель задачі: На придбання обладнання для нової ділянки цеху виділено 150 000 доларів США. При цьому можна зайняти площу не більше 40 м². Є можливість придбати верстати типу А і верстати типу Б. Вартість верстатів типу А складає 5000 доларів США, вони займають площу 8 м² (включаючи необхідні технологічні проходи) і мають продуктивність 5,5 тис. одиниць продукції за зміну. Верстати типу Б коштують 2000 доларів США, займають площу 4 м² і мають продуктивність 2,5 тис. одиниць продукції за зміну.
6. Записати математичну модель задачі: Підприємство має запаси 4-х видів ресурсів, з яких виробляється 2 види продуктів (ПР1, ПР2). відомі: • норми витрат ресурсів на виробництво одиниці продукції; • запаси ресурсів; • ціни продуктів.
7. Записати математичну модель задачі: Пошивна майстерня планує випуск двох видів костюмів: чоловічих та жіночих. На жіночий костюм потрібно 1 м вовни, 2 м лавсану і 1 людино-день трудовитрат. На чоловічий костюм – 3,5 м вовни, 0,5 м лавсану і 1 людино-день трудовитрат. Всього є 350 м вовни, 240 м лавсану, 150 людино-день трудовитрат. Передбачається випуск не менше 110 костюмів, причому необхідно забезпечити прибуток не менше 1400 грн. Визначити оптимальну кількість костюмів кожного виду, якщо прибуток від реалізації жіночого костюма становить 10 грн., а чоловічого – 20 грн.
8. Записати математичну модель задачі: Цех може виробляти два види продукції – стільці і столи. На виробництво стільця йде 5 одиниць матеріалу, на виробництво стола – 20 одиниць матеріалу. На виробництво стільця витрачається 10 людино-годин, стола – 15. Є 400 одиниць матеріалу і 450 людино-годин. Прибуток при виробництві стільця становить 45 грошових одиниць, при виробництві столу – 80 грошових одиниць. Скільки треба зробити стільців і столів, щоб отримати максимальний прибуток?
9. Визначити місце та задачі АСНУ у ГКІС.
10. Визначити місце та задачі АСТПВ у ГКІС.
11. Визначити місце та задачі АСУВ у ГКІС.
12. Визначити місце та задачі ГВС у ГКІС.
13. Визначити місце та задачі САПР у ГКІС.
14. Визначити місце та можливості задачі "про ранець".
15. Визначити місце та можливості задачі оптимального розподілу ресурсів.
16. Визначити місце та можливості задачі управління збутом продукції.
17. Визначити місце та можливості транспортної задачі.
18. Визначити місце та роль задач ЛП в плануванні, моделюванні та верифікації процесів у ГВС.
19. Пояснити необхідність аналізу задач на чутливість.
20. Обґрунтовано визначити тип задачі: $3X_1 + X_2 + 2X_3 + 2X_4 + X_5 + X_6 \rightarrow \max$, $0,5X_1 + X_2 + 1,5X_3 + 2X_4 + 2,5X_5 + 3X_6 \leq 3$; $X_k \in \{0; 1\}$.
21. Визначити основні види загальнозаводського планування.
22. Визначити основні ознаки задачі "про ранець".

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/174.00.1/М/ОК7- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 12

23. Визначити основні ознаки задачі оптимального розподілу ресурсів.
24. Визначити основні ознаки задачі управління збутом продукції.
25. Визначити основні ознаки транспортної задачі.
26. Пояснити зміст та значення оптимального плану у задачах ЛП при плануванні, моделюванні та верифікації процесів у ГВС.
27. Проаналізувати математичну постановку завдання: як збільшити вартість усієї продукції, якщо можна залучити додаткові ресурси, а зайві продавати? Визначити оптимальний план виробництва продукції, щоб прибуток від всього обсягу виробленого був максимальним, якщо: прибуток від I одиниці кожної продукції становить 20 грошових одиниць, від II одиниці кожної продукції становить 15 грошових одиниць. На кожен одиницю I продукції витрачається 2 одиниці сировини; 4 одиниці матеріалів і 1 людино-день трудовитрат, II продукції – відповідно, 2 одиниці сировини, 3 одиниці матеріалів і 3 людино-день трудовитрат. Загальні обсяги ресурсів:
 - фонд робочого часу – 12;
 - фонд сировини – 16;
 - фонд матеріалів – 9;
 - ціна 1 одиниці сировини – 1 грошова одиниця;
 - ціна матеріалів – 3 грошових одиниці.
28. Визначити роль ГКІС у сучасному виробництві.
29. Привести структуру та склад ГКІС в інтегрованому виробництві.
30. Охарактеризувати задачі, що відносять до транспортних задач відкритого типу.
31. Охарактеризувати складові ГКІС.
32. Охарактеризувати типові задачі, що виникають при плануванні, моделюванні та верифікації процесів у ГВС.
33. Вказати основні фактори і етапи розвитку автоматизації виробничих систем.
34. Привести характерні риси класифікації систем управління для застосування в інтегрованому виробництві.
35. Визначте ієрархію та задачі рівнів управління ГКІС в інтегрованому виробництві.
36. Дати визначення ГКІС.
37. Привести структуру та склад ГКІС.
38. Розкрити функціональну структуру ГКІС та дати характеристику складових цієї характеристики.
39. Дати визначення системи орієнтації об'єктів виробництва (СООВ) та привести її функціональну структуру.
40. Дати визначення системи засобі упорядкування середовища (ЗУС) та привести її функціональну структуру.
41. Охарактеризувати інформаційні та матеріальні потоки ГКІС.
42. Привести класифікацію ГВС.
43. Вказати мету роботи та задачі, що вирішує автоматизована система наукових досліджень (АСНУ), та визначити її місце в структурі ГКІС.
44. Вказати мету роботи та задачі, що вирішує система автоматизованого проектування (САПР), та визначити її місце в структурі ГКІС.
45. Вказати мету роботи та задачі, що вирішує автоматизована система технологічної підготовки виробництва (АСТПВ), та визначити її місце в структурі ГКІС.
46. Вказати мету роботи та задачі, що вирішує гнучка виробнича система (ГВС), та визначити її місце в структурі ГКІС.
47. Вказати мету роботи та задачі, що вирішує автоматизована система управління виробництвом (АСУВ), та визначити її місце в структурі ГКІС.
48. Визначити склад ГВС та призначення її складових.
49. Вказати напрямки проектування механоскладальних ГВК.
50. Вказати особливості взаємодії ПР та системи підготовки середовища.
51. Визначити сутність процесу упорядкування середовища.
52. Визначити склад, структуру і функціональні зв'язки СООВ.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/174.00.1/М/ОК7- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 13

53. Визначити склад, структуру, функціональні зв'язки і особливості взаємодії компонентів транспортно-складської системи (ТСС)
54. Визначити призначення та склад транспортної системи та її місце у АТСС.
55. Визначити призначення та склад пристроїв подавання та їх місце у АТСС.
56. Дати визначення промислового робота та навести 2 – 3 кінематичних схеми МС ПР.
57. Привести класифікацію промислових робіт.
58. Визначити чим визначаються форми та розміри робочої зони ПР. Види робочих зон ПР.
59. Перелічити основні технічні показники ПР.
60. Визначити в чому полягає сучасна концепція організації виробництва.
61. Вказати види гнучкості інтегрованого виробництва.
62. Охарактеризувати одиничне виробництво.
63. Охарактеризувати серійне виробництво.
64. Охарактеризувати масове виробництво.
65. Вказати особливості ГВС як об'єкта управління.
66. Охарактеризувати входи ГВС як ОУ.
67. Охарактеризувати виходи ГВС як ОУ.
68. Визначити сутність задач управління ГВС.
69. Визначити сутність задач моделювання ГВС.
70. Визначити сутність задач проектування ГВС.
71. Визначити сутність процесу вибору складових ГВС.
72. Перелічити основні етапи вибору складових ГВС.
73. Перелічити задачі, що розв'язуються при виборі складових ГВС.
74. Вказати призначення сукупного параметра якості та його склад при виборі складових ГВС.
75. Перелічити типові задачі, що розв'язуються при плануванні інтегрованого виробництва.

8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються методи навчання, що сприяють досягненню відповідних програмних результатів.

Результат навчання	Методи навчання
РН01. Створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережевих технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Дискусійний метод – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
РН03. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій для розв'язування складних задач професійної діяльності.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/174.00.1/М/ОК7- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 14

	есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
РН04. Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
РН07. Аналізувати виробничо-технічні системи у певній галузі діяльності як об'єкти автоматизації і визначати стратегію їх автоматизації та цифрової трансформації.	<ul style="list-style-type: none"> – Дискусійний метод – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
РН11. Дотримуватись норм академічної доброчесності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів науково-дослідної, винахідницької та проєктної діяльності.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
РН12. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
РН13. Розробляти комп'ютерно-інтегровані виробничі комплекси із	– Вербальні методи (лекція, пояснення)

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/174.00.1/М/ОК7- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 15

застосуванням систем комп'ютерного зору, технологій штучного інтелекту та застосовувати автоматизовані технології проектування для розробки окремих елементів, вузлів та модулів робототехнічних систем.	<ul style="list-style-type: none"> – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)
РН14. Застосовувати сучасні методи оптимізації для розв'язування завдань аналізу/синтезу/проектування/модернізації існуючих різногалузевих роботизованих структур та технологій та систем керування ними.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (проведення ділових ігор, мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, написання есе, підготовка доповідей, написання наукових статей)

9. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Результат навчання	Методи контролю
РН01. Створювати системи автоматизації, кіберфізичні виробництва на основі використання інтелектуальних методів управління, баз даних та баз знань, цифрових та мережевих технологій, робототехнічних та інтелектуальних мехатронних пристроїв.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
РН03. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері автоматизації та комп'ютерно-	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/174.00.1/М/ОК7- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 16

інтегрованих технологій для розв'язування складних задач професійної діяльності.	<ul style="list-style-type: none"> – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Екзамен
РН04. Застосовувати сучасні підходи і методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем автоматизації складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
РН07. Аналізувати виробничо-технічні системи у певній галузі діяльності як об'єкти автоматизації і визначати стратегію їх автоматизації та цифрової трансформації.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
РН11. Дотримуватись норм академічної доброчесності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності, комерціалізації результатів науково-дослідної, винахідницької та проєктної діяльності.	<ul style="list-style-type: none"> – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
РН12. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Екзамен
РН13. Розробляти комп'ютерно-інтегровані виробничі комплекси із застосуванням систем комп'ютерного зору, технологій штучного інтелекту та застосовувати автоматизовані технології проєктування для розробки окремих елементів, вузлів та модулів робототехнічних систем.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/174.00.1/М/ОК7- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 17

	<ul style="list-style-type: none"> – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
<p>РН14. Застосовувати сучасні методи оптимізації для розв’язування завдань аналізу/синтезу/проектування/модернізації існуючих різногалузевих роботизованих структур та технологій та систем керування ними.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання домашніх завдань, практичних завдань, вправ, кейсів – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен

10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає:

– поточний, модульний та підсумковий контроль – для здобувачів денної форми навчання.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Модульний контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за модуль (змістові модулі) навчальної дисципліни. Модульний контроль проводиться під час навчального заняття після завершення вивчення матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Модульний контроль здійснюється у формі усного опитування та виконання письмового завдання та проводиться під час захисту лабораторних робіт.

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни. Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену. Процедура складання екзамену визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/174.00.1/М/ОК7- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 18

Розподіл балів з навчальної дисципліни

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр
Для здобувача денної форми навчання	
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань модульного або підсумкового контролю	40
Підсумкова семестрова оцінка	100

Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань під час навчальних занять	48	-
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань	12	-
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали): 1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проєктах 2. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій	до 20	-
Разом за виконання завдань поточного контролю	60	-

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Відповіді (виступи) на заняттях, участь у дискусії	16	-
Виконання та захист практичних робіт	32	-
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	48	-

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять може використовуватися 100-бальна шкала оцінювання щодо кожного окремо виду робіт. Розрахунок загальної кількості балів, які здобувач може набрати за результатами роботи під час навчальних занять протягом семестру, проводиться за формулою:

$$P_{\text{НЗ}} = \sum(P_i \times BK_i) \times K_{\text{НЗ}}, \quad (1)$$

де $P_{\text{НЗ}}$ – загальна кількість балів, набраних здобувачем за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

P_i – кількість набраних здобувачем балів за семестр за виконання i -го виду робіт під час навчальних занять (за 100-бальною шкалою);

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/174.00.1/М/ОК7- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 19

ВК_i – ваговий коефіцієнт за виконання *i*-го виду робіт під час навчальних занять. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, яка передбачена за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання усіх видів робіт під час навчальних занять за семестр;

К_{нз} – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що передбачена за виконання завдань під час навчальних занять за семестр, на 100 балів.

Розподіл балів за виконання завдань модульного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти денної форми навчання	Кількість балів за семестр
Виконання завдань модульного контролю 1	0
Виконання завдань модульного контролю 2	20
Виконання завдань модульного контролю 3	20
Разом за виконання завдань модульного контролю	40

Зарахування балів за виконання завдань модульного контролю здійснюється за умови, що здобувач вищої освіти набрав не менше 60% від максимальної кількості балів, які передбачені для даного виду контролю.

Якщо здобувач вищої освіти денної форми навчання виконав завдання модульного контролю і з урахуванням отриманих балів за поточний контроль набрав у сумі 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач вищої освіти денної форми навчання під час вивчення навчальної дисципліни набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі екзамену. Набрані бали за виконання завдань підсумкового контролю, а також бали за поточний контроль сумуються і формується семестрова оцінка з навчальної дисципліни. Бали, які здобувач вищої освіти набрав за виконання завдань модульного контролю, при цьому не враховуються під час розрахунку семестрової оцінки з навчальної дисципліни.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі екзамену, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 20 балів або більше.

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав 15–19 балів, він отримує право за власною заявою опанувати окремі теми (змістові модулі) навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми. Вивчення окремих складових навчальної дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, здійснюється у вільний від занять здобувача вищої освіти час.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/174.00.1/М/ОК7- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 20

Якщо здобувач вищої освіти за результатами поточного контролю набрав від 0 до 14 балів (включно), він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни та має академічну заборгованість. Здобувач вищої освіти отримує право за власною заявою опанувати навчальну дисципліну у наступному семестрі понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми.

Процедура надання додаткових освітніх послуг здобувачу вищої освіти з метою вивчення навчального матеріалу дисципліни понад обсяги, встановлені навчальним планом освітньої програми, визначена у Положенні про надання додаткових освітніх послуг здобувачам вищої освіти в Державному університеті «Житомирська політехніка».

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Шкала оцінювання

Шкала ЄКТС	Національна шкала	100-бальна шкала
A	Відмінно	90-100
B	Добре	82-89
C		74-81
D	Задовільно	64-73
E		60-63
FX	Незадовільно	35-59
F		0-34

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/174.00.1/М/ОК7- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 21

11. Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1.	Планування	Planning
2.	Моделювання	Modelling
3.	Верифікація	Verification
4.	Однокритеріальна оптимізація	One-criterion optimization
5.	Багатокритеріальна оптимізація	Multicriteria optimization
6.	Критерій	Criterion
7.	Критерії	Criteria
8.	Згортка критеріїв	Summary of criteria
9.	Лінійне програмування	Linear programming
10.	Динамічне програмування	Dynamic programming
11.	Умова оптимальності	The condition of the optimum
12.	Засіб упорядкування виробничого середовища	Means of ordering the production environment
13.	Промисловий робот	Industrial robot
14.	Підсистема упорядкування	Subsystem of order
15.	Підсистема орієнтування	Guidance subsystem
16.	Підсистема поштучної видачі	Subsystem of single issue
17.	Підсистема накопичення	Storage subsystem
18.	Метод розв'язування	Method of solving
19.	Постановка задачі оптимізації	Setting the task of optimization
20.	Комбінаторна оптимізація	Combination optimisation
21.	Тип виробництва	Type of production
22.	Індивідуальне виробництво	Individual production
23.	Серійне виробництво	Serial production
24.	Великосерійне виробництво	Large-scale production
25.	Дрібносерійне виробництво	Small series production
26.	Індивідуальне виробництво	Individual production
27.	Гнучке виробництво	Flexible manufacturing
28.	Гнучке комп'ютерно-інтегроване виробництво	Flexible computer-integrated manufacturing
29.	Роботизоване виробництво	Robotic manufacturing
30.	Машинобудування	Mechanical engineering
31.	Приладобудування	Instrumentation
32.	Складання	Assembling
33.	Роботизоване механо-складальне виробництво	Robotic assembly manufacturing
34.	Процес упорядкування середовища	The process of ordering the environment
35.	Транспортна задача	Transport challenge
36.	Задача про ранець	The challenge of the backpack
37.	Задача оптимального розподілення ресурсів	The optimal allocation of resources
38.	Експертна оцінка	Expert assessment
39.	Синтез	Synthesis

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-20.10- 05.01/174.00.1/М/ОК7- 1-2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 22 / 22

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
40.	Надбудова “Пошук рішення”	Superstructure “Searching for a solution”

12. Рекомендовані інформаційні джерела

Основна література

1. Черепанська І.Ю. Планування, моделювання та верифікація процесів у гнучких виробничих системах. Практикум: навч.-метод. посібн. / І.Ю. Черепанська, В.А. Кирилович, А.Ю. Сазонов, Б.Б. Самотокін. – Житомир: ЖДТУ, 2015. – 285 с.
2. Ямпольський Л.С. Гнучкі комп’ютерно-інтегровані системи: планування, моделювання, верифікація, управління / Л.С. Ямпольський, П.П. Мельничук, К.Б. Остапченко, О.І. Лісовіченко. – Житомир: ЖДТУ, 2010.
3. Ямпольський Л.С. Гнучкі комп’ютеризовані системи: проєктування, моделювання і управління / Л.С. Ямпольський, П.П. Мельничук, Б.Б. Самотокін, М.М. Поліщук, М.М. Ткач, К.Б. Остапченко, О.І. Лісовіченко. – Житомир: ЖДТУ, 2005. – 680 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ: НБУВ, 2013-2024. – Режим доступу: www.nbuv.gov.ua – Назва з екрана.
2. Електронний каталог Національної парламентської бібліотеки України [Електронний ресурс]: [політемат. база даних містить відом. про вітчизн. та зарубіж. кн., брош., що надходять у фонд НПБ України]. – Електронні дані (803 438 записів). – Київ: Нац. парлам. б-ка України, 2002-2024. – Режим доступу: catalogue.nplu.org. – Назва з екрана.
3. Український інститут інтелектуальної власності [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ: УІПВ, 2024. – Режим доступу: <http://www.uipv.org> – Назва з екрану.
4. Матеріали з дисципліни «Планування, моделювання та верифікація процесів у гнучких виробничих системах» кафедри робототехніки, електроенергетики та автоматизації ім. проф. Б.Б. Самотокіна на освітньому порталі «Навчальні ресурси Державного університету «Житомирська політехніка»»: <http://learn.ztu.edu.ua>.