

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/122.00.1/Б/ОК 30-1-2024
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
інформаційно-комп'ютерних
технологій

28 серпня 2024 р.,
протокол № 8

Голова Вченої ради

_____ Тетяна НІКІТЧУК

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Моделювання та оптимізація систем»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
освітньо-професійна програма «Комп'ютерна графіка та розробка ігор»
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
кафедра інженерії програмного забезпечення

Схвалено на засіданні кафедри
ІІЗ

28 серпня 2024 р.,
протокол № 7

Завідувач кафедри

_____ Тетяна ВАКАЛЮК

Гарант освітньо-професійної
програми

_____ Ольга КОРОТУН

Розробник: старший викладач кафедри ІІЗ Тамара ЛОКТИКОВА

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-22.07- 05.01/122.00.1/Б/ОК 30-1-2024
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 15 / 2</i>

Робоча програма навчальної дисципліни «Моделювання та оптимізація систем» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» освітньо-професійна програма «Комп'ютерна графіка та розробка ігор» затверджена Вченою радою факультету інформаційно-комп'ютерних технологій від 28 серпня 2024 р., протокол № 8.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/122.00.1/Б/ОК 30-1-2024
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 3

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 3	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	Обов'язкова	
Модулів – 2	Спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		3	-
Загальна кількість годин – 90		Семестр	
		5	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи – 2,625	Освітній ступінь «бакалавр»	Лекції	
		16 год.	0 год.
		Практичні	
		0 год.	0 год.
		Лабораторні	
		32 год.	0 год.
		Самостійна робота	
42 год.	0 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;

для заочної форми навчання – 0% аудиторних занять, 0% самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/122.00.1/Б/ОК 30-1-2024
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 4

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є ознайомлення здобувачів вищої освіти з основами математичних методів розв'язання екстремальних задач; формування навичок математичного дослідження прикладних питань і вміння перевести практичну задачу на математичну мову. При викладанні математичних методів дослідження операцій дисципліна спирається на знання здобувачів, отримані під час вивчення основ вищої математики та програмування на молодших курсах університету.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- формулювання задач оптимізації;
- основні методи розв'язання задач лінійного програмування;
- основні методи розв'язання задач цілочисельного програмування;
- основні методи розв'язання задач нелінійного програмування;
- побудова математичної моделі практичної задачі;
- визначення, до якого класу задач належить та або інша задача математичного програмування;
- вибір методу розв'язання поставленої задачі;
- розв'язання вручну і на комп'ютері задач математичного програмування найпростіших типів.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених освітньо-професійною програмою «Комп'ютерна графіка та розробка ігор» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

СК1. Здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.

СК5. Здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **результатів** навчання за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»:

ПР7. Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/122.00.1/Б/ОК 30-1-2024
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 5

та операцій, використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одного та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.

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

- *комунікативні навички*: письмове, вербальне й невербальне спілкування; вести дискусію і відстоювати свою позицію; вміння шукати, аналізувати та використовувати інформацію;
- *уміння виступати привселюдно*: вміння публічно та професійно презентувати результати власних досліджень;
- *гнучкість і адаптивність*: уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;
- *особисті якості*: креативне й критичне мислення; етичність, доброзесність, повага до оточуючих.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/122.00.1/Б/ОК 30-1-2024
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 6

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Лінійне програмування (ЛП).

Тема 1. Загальна постановка задачі ЛП та її властивості. Графічний метод розв'язання задачі ЛП. (ЗК1, ЗК2, ЗК3, СК1, СК5, ПР7)

Тема 2. Метод симплекс-таблиць розв'язання задачі ЛП. Основні поняття, визначення, позначення. Алгоритм симплекс-методу. Метод штучного базису. Приклади задач лінійного програмування. (ЗК1, ЗК2, СК5, ПР7)

Тема 3. Двоїстість у лінійному програмуванні. Пряма та двоїста задачі, взаємний зв'язок поміж ними. Симетрична та несиметрична пари задач ЛП. Взаємний зв'язок поміж розв'язаннями прямої та двоїстої задач. (ЗК1, ЗК2, СК5, ПР7)

Тема 4. Двоїстий симплекс-метод. Алгоритм двоїстого симплекс-методу. (ЗК1, ЗК2, СК5, ПР7)

Тема 5. Транспортні задачі (Т-задачі). Постановка Т-задачі. Основні поняття та визначення. Методи відшукування початкового опорного плану Т-задачі: метод «північно-західного кута», метод «мінімального елемента». Метод потенціалів розв'язання Т-задачі. Алгоритм методу потенціалів. (ЗК1, ЗК2, СК5, ПР7)

Змістовий модуль 2.

Цілочисельне програмування (ЦП).

Тема 6. Постановка задачі цілочисельного програмування, її особливості. Приклади задач ЦП. (ЗК1, ЗК2, ЗК3, СК1, СК5, ПР7)

Тема 7. Метод відсікаючих площин (Гоморі) розв'язання задачі ЦП. Основні поняття, визначення, позначення. Алгоритм методу відсікаючих площин. (ЗК1, ЗК2, СК5, ПР7)

Тема 8. Метод гілок та меж розв'язання задачі ЦП. Алгоритм методу, властивості алгоритму. (ЗК1, ЗК2, СК5, ПР7)

Змістовий модуль 3.

Нелінійне програмування (НП).

Тема 9. Постановка задачі НП, її особливості. Задача НП із умовами обмеженнями-рівностями. Метод множників Лагранжа. Основні поняття та визначення. Алгоритм методу множників Лагранжа. (ЗК1, ЗК2, ЗК3, СК1, СК5, ПР7)

Тема 10. Опукле та вгнуте програмування. Опуклі множини і функції. Опуклі множини: основні поняття та властивості. Опуклі функції: основні

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/122.00.1/Б/ОК 30-1-2024
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 7

поняття та властивості. Опукле програмування: основні поняття та властивості. Теорема Куна-Таккера. Вгнуті множини. Вгнуті функції. Вгнуте програмування. (ЗК1, ЗК2, СК5, ПР7)

Тема 11. Квадратичне програмування (КП): основні поняття та властивості. Теорія квадратичного програмування. (ЗК1, ЗК2, СК5, ПР7)

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	лабораторні	самостійна робота	усього	лекції	лабораторні	самостійна робота
Змістовий модуль 1.								
Тема 1. Загальна постановка задачі ЛП та її властивості. Графічний метод розв'язання задачі ЛП.	8	2	4	2	-	-	-	-
Тема 2. Метод симплекс-таблиць розв'язання задачі ЛП. Основні поняття, визначення, позначення. Алгоритм симплекс-методу. Метод штучного базису. Приклади задач лінійного програмування.	14	2	8	4	-	-	-	-
Тема 3. Двоїстість у лінійному програмуванні. Прямі та двоїсті задачі, взаємний зв'язок поміж ними. Симетрична та несиметрична пари задач ЛП. Взаємний зв'язок поміж розв'язаннями прямої та двоїстої задач.	7	1	4	2	-	-	-	-
Тема 4. Двоїстий симплекс-метод. Алгоритм двоїстого симплекс-методу.	5	1	-	4	-	-	-	-
Тема 5. Транспортні задачі (Т-задачі). Постановка Т-задачі. Основні поняття та визначення. Методи відшукування початкового опорного плану Т-задачі: метод «північно-західного кута», метод «мінімального елемента». Метод потенціалів розв'язання Т-задачі. Алгоритм методу потенціалів.	10	2	4	4	-	-	-	-
Разом за змістовий модуль 1	44	8	20	16	-	-	-	-
Змістовий модуль 2.								
Тема 6. Постановка задачі цілочисельного програмування, її особливості. Приклади задач ЦП.	5	1	-	4	-	-	-	-
Тема 7. Метод відсікаючих площин (Гоморі) розв'язання задачі ЦП. Основні поняття, визначення, позначення. Алгоритм методу відсікаючих площин.	10	2	4	4	-	-	-	-
Тема 8. Метод гілок та меж розв'язання задачі ЦП. Алгоритм методу, властивості алгоритму.	5	1	-	4	-	-	-	-
Разом за змістовий модуль 2	20	4	4	12	-	-	-	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/122.00.1/Б/ОК 30-1-2024
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 8

Змістовий модуль 3.								
Тема 9. Постановка задачі НП, її особливості. Задача НП із умовами-обмеженнями-рівностями. Метод множників Лагранжа. Основні поняття та визначення. Алгоритм методу множників Лагранжа.	9	1	4	4	-	-	-	-
Тема 10. Опукле та вгнуте програмування. Опуклі множини і функції. Опуклі множини: основні поняття та властивості. Опуклі функції: основні поняття та властивості. Опукле програмування: основні поняття та властивості. Теорема Куна-Таккера. Вгнуті множини. Вгнуті функції. Вгнуте програмування.	5	1	-	4	-	-	-	-
Тема 11. Квадратичне програмування (КП): основні поняття та властивості. Теорія квадратичного програмування.	12	2	4	6	-	-	-	-
Разом за змістовий модуль 3	26	4	8	14	-	-	-	-
ВСЬОГО	90	16	32	42	-	-	-	-

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Розв'язання задачі лінійного програмування графічним методом	4	-
2	Розв'язання задачі лінійного програмування методом симплекс-таблиць	4	-
3	Розв'язання задачі лінійного програмування методом штучного базису	4	-
4	Двоїстість у лінійному програмуванні	4	-
5	Розв'язання транспортної задачі	4	-
6	Розв'язання задачі цілочисельного програмування методом відсікаючих площин (Гоморі)	4	-
7	Розв'язання задачі нелінійного програмування методом множників Лагранжа	4	-
8	Розв'язання задачі квадратичного програмування	4	-
РАЗОМ		32	-

6. Завдання для самостійної роботи

1. Приклади на побудову математичних моделей задач.
2. Дослідження задач лінійного програмування на чутливість.
3. Модифікований симплекс-метод (метод оберненої матриці).
4. Багатокритеріальні задачі ЛП.
5. Метод декомпозиції Данцига-Вульфа для розв'язання задач ЛП великої розмірності.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/122.00.1/Б/ОК 30-1-2024
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 9

6. Угорський метод розв'язання транспортної задачі.

7. Задача комівояжера. Метод гілок та меж для розв'язання задачі комівояжера.

8. Послідовні алгоритми дискретної оптимізації. Метод послідовного аналізу варіантів (ПАВ) для розв'язання задачі цілочисельного програмування.

9. Геометричне програмування (ГП). Пряма та двоїста задачі ГП.

10. Загальна схема обчислювального методу динамічного програмування.

7. Індивідуальні самостійні завдання

Не передбачені навчальним планом.

8. Методи навчання

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

Результат навчання	Методи навчання
ПР7. Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем та операцій, використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (виконання різних видів практичних завдань) – Дискусійний метод – Метод активного навчання (мозковий штурм, командна робота) – Ситуаційний метод – Методи самостійної роботи (вирішення задач, підготовка доповідей)

9. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Результат навчання	Методи навчання
ПР7. Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем та операцій, використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання та захист лабораторних робіт – Експрес-тестування – Самооцінювання та взаємооцінювання – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/122.00.1/Б/ОК 30-1-2024
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 10

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 та підсумковий контроль – для здобувачів заочної 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 тестування.

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».

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
Для здобувача заочної форми навчання	
Виконання завдань поточного контролю	—
Виконання завдань підсумкового контролю	—
Підсумкова семестрова оцінка	—

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/122.00.1/Б/ОК 30-1-2024
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 11

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	60	—
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 проектах 2. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій 3. Інші види робіт (доповідь на лекції)	10	—
Разом за виконання завдань поточного контролю	60	—

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти ¹	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання лабораторних робіт ($\sum P_i$)	6*8=48	—
Виконання тестових завдань ($\sum T_i$)	2*8=16	—
Захист лабораторних робіт ($\sum ZP_i$)	2*8=16	—
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	10*8=80	—

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять використовується окрема 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:

$$P_{НЗ} = \sum(P_i + T_i + ZP_i) \times K_{НЗ}, \quad (1)$$

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

$\sum P_i$ – кількість набраних здобувачем балів за семестр за виконання лабораторних робіт під час навчальних занять;

$\sum T_i$ – кількість набраних здобувачем балів за семестр за виконання тестових завдань під час навчальних занять;

$\sum ZP_i$ – кількість набраних здобувачем балів за семестр за захист лабораторних робіт під час навчальних занять;

$K_{НЗ}$ – коригувальний коефіцієнт (=6/8), який визначається шляхом переведення у 60 балів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/122.00.1/Б/ОК 30-1-2024
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 12

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр
Виконання завдань модульного контролю 1	20
Виконання завдань модульного контролю 2	20
Підсумкова семестрова оцінка	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 підсумовуються 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.

У здобувача вищої освіти заочної форми навчання семестрова оцінка за вивчення навчальної дисципліни формується як сума кількості балів за поточний контроль і кількості балів за підсумковий контроль.

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.

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».

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/122.00.1/Б/ОК 30-1-2024
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 13

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-22.07- 05.01/122.00.1/Б/ОК 30-1-2024
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 14

11. Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1.	Математичне моделювання	Mathematical modeling
2.	Оптимізація	Optimization
3.	Математичне програмування	Mathematical programming
4.	Цільова функція	Objective function
5.	Функція-обмеження	Constraint function
6.	Область допустимих розв'язків	Domain of valid solutions
7.	Лінійне програмування	Linear programming
8.	Цілочисельне програмування	Integer programming
9.	Нелінійне програмування	Nonlinear programming
10.	Симплекс-метод	Simplex method
11.	Вільна змінна	Free variable
12.	Штучний базис	Artificial basis
13.	Симплекс-таблиця	Simplex table
14.	Індексний рядок	Index row
15.	Напрямний рядок	Guide row
16.	Напрямний стовпець	Guide column
17.	Напрямний елемент	Guide element
18.	Оптимальний розв'язок	Optimal solution
19.	Транспортна задача	Transportation theory
20.	Правильне відсічення	Correct cutoff
21.	Двоїстість	Duality
22.	Метод гілок та меж	Method of branches and boundaries
23.	Множник Лагранжа	Lagrange multiplier
24.	Функція Лагранжа	Lagrange function
25.	Квадратичне програмування	Quadratic programming

12. Рекомендована література

Основна література

1. Бех О.В., Городня Т.А., Щербак А.Ф. Математичне програмування. – Львів: «Магнолія 2006», 2007. – 200 с.
2. Зайченко О.Ю., Зайченко Ю.П. Дослідження операцій. Збірник задач. – Київ: Видавничий Дім "Слово", 2007. – 472 с.
3. Ващук Ф.Г., Лавер О.Г., Шумило Н.Я. Математичне програмування та елементи варіаційного числення. – Київ: Знання, 2008. – 368 с.
4. Жильцов О.Б., Кулян В.Р., Юнькова О.О. Математичне програмування (з елементами інформаційних технологій). – Київ: ДП «Видавничий дім «Персонал», 2008. – 184 с.
5. Кучма М.І. Математичне програмування: приклади та задачі. – Львів: Новий світ-2000, 2013. – 344 с.
6. Копич І.М., Глушик М.М., Пенцак О., Сорківський В. Математичне програмування. – Львів: Новий світ-2000, 2020. – 280 с.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-22.07- 05.01/122.00.1/Б/ОК 30-1-2024
	Екземпляр № 1	Арк 15 / 15

7. Методичні рекомендації для проведення лабораторних занять з навчальної дисципліни "Математичні методи дослідження операцій" (автори: Локтікова Т.М., Кушнір Н.О.), 2023. 65 с. Електронне видання (Протокол НМР N8 від 24.05.2023 р.).

Допоміжна література

1. Наконечний С.І., Савіна С.С. Математичне програмування. – Київ: КНЕУ, 2005. – 452 с.
2. Івченко І.Ю. Математичне програмування: Навчальний посібник. – Київ: Центр учбової літератури, 2007. – 232 с.
3. Самойленко М.І. Математичне програмування. – Харків: Основа, 2010. – 424 с.
4. Морозов А.В., Локтікова Т.М. Методи та алгоритми побудови раціональних маршрутів руху транспортних засобів: монографія. – Житомир: Видавець Євенок О.О., 2019. – 220 с.
5. Морозов А.В., Локтікова Т.М., Кушнір Н.О. Про один наближений метод розв'язання загальної задачі комівояжера. Вісник інженерної академії України. – 2019. – №1. – С. 169-172.
6. Плечистий Д.Д., Морозов А.В., Локтікова Т.М. Метод локальних послідовностей у задачі пошуку маршруту комівояжера. Тези 12-ої Міжнародної науково-технічної конференції «Інформаційно-комп'ютерні технології – 2021», 01-03 квітня 2021. – Житомир: Житомирська політехніка, 2021. – С. 37-38.
7. Gritsuk I., Plechystyy D., Morozov A., Loktikova T., Shadura V. Local Sequence Method of Finding Solution to Traveling Salesman Problem. International Conference "Information Control Systems and Technologies (ICST -2021)", September 23–25, 2021. Odessa, Ukraine. — Режим доступу: https://easychair.org/publications/preprint_open/c3Hр.

13. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. <http://www.microsoftvirtualacademy.com/> - Віртуальна академія Microsoft.
2. <http://itacademy.microsoftlearning.com/> - Інтерактивне навчання за програмою Microsoft IT Academy.