

- сучасні методи математичного моделювання систем і процесів різноманітного призначення;
- способи математичного опису процесів і систем;
- основні поняття теорії оптимізації, постановку задач оптимізації, *методи розв'язання оптимізаційних задач*
- чисельні методи знаходження параметрів математичних моделей;
- алгоритми моделювання випадкових подій, величин і процесів;
- математичне і програмне забезпечення, що використовується в моделюючих програмах і комплексах

вміти:

- застосовувати методи математичного моделювання для розв'язування прикладних задач;
- моделі задачі
- здійснювати розробку математичних моделей, у тому числі, з допомогою засобів графічного аналізу
- давати інтерпретацію отриманих у результаті моделювання результатів;
- приймати науково обґрунтовані рішення з дослідження складних систем на основі кількісної інформації
- здійснювати розрахунки основних показників процесів і систем;
- проводити оцінку статистичних параметрів із застосуванням відомих комп'ютерних програм.

Отримані при вивченні дисципліни знання дають необхідну базу для пізнання та дослідження різних систем і процесів.

Структура дисципліни

Змістовий модуль 1. Основні поняття теорії моделювання

Тема 1. Концептуальні аспекти математичного моделювання

Перелік питань/завдань, що вноситься на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
<p>Завдання для самостійної роботи: Підготовка до практичних занять: питання для самоконтролю: 1. Сутність математичної моделі. 2. Необхідність використання математичного моделювання реальних процесів. 3. Схема математичного моделювання процесів. 4. Адекватність -математичних моделей. 5. Класифікація математичних моделей. Розв'язання завдань самостійної роботи</p>	<p>1. Економіко-математичне моделювання : навчальний посібник Тернопіль : ТНЕУ «Економічна думка», 2008. С. 8-46. 2. Наконечний С. І., Савіна С. С. Математичне програмування: Навч. посіб. — К.: КНЕУ, 2003. С. 7-25. 3. Вітлинський В. В. Математичне програмування : навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни В. В. Вітлинський, С. І. Наконечний, Т. О. Терещенко. К. : КНЕУ, 2001. С. 7-17 4. Кулян В. Р. Математичне програмування : навчальний посібник В. Р. Кулян, О. О. Юнькова, О. Е. Жильцов. К. : МАУП, 2006. С. 3-8. Індивідуальні завдання для самостійного виконання (електронний варіант)</p>

Змістовий модуль 2. Методи лінійного програмування. Цілочислове програмування

Тема 2. Оптимізаційні задачі лінійного програмування та методи їх розв'язування

Перелік питань/завдань, що вноситься на	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
--	--

обговорення/опрацювання	
<p>Практичне заняття (2 год.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Технологія побудови математичних моделей. 2.Можливості реалізації пошуку розв'язку оптимізаційних задач за допомогою пакета прикладних програм для персонального комп'ютера 3.Постановка задачі оптимізації 	<ol style="list-style-type: none"> 1.Економіко-математичне моделювання: навчальний посібник Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. С. 47-132. 2. Наконечний С. І., Савіна С. С. Математичне програмування: Навч. посіб. К.: КНЕУ, 2003. С.26-105. 3. Вітлинський В. В. Математичне програмування : навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни В. В. Вітлинський, С. І. Наконечний, Т. О. Терещенко. К. : КНЕУ, 2001. С. 18-81.
<p>Завдання для самостійної роботи: Підготовка до практичних занять: питання для самоконтролю:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Приклади задач математичного програмування. 2. Поняття про математичну модель оптимізаційної задачі. 3. Цільова функція та множина допустимих розв'язків задачі оптимізації. <p>Розв'язання завдань самостійної роботи</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.Економіко-математичне моделювання: навчальний посібник Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. С. 47-132. 2. Наконечний С. І., Савіна С. С. Математичне програмування: Навч. посіб. К.: КНЕУ, 2003. С.26-105. 3. Вітлинський В. В. Математичне програмування : навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни В. В. Вітлинський, С. І. Наконечний, Т. О. Терещенко. К. : КНЕУ, 2001. С. 18-81. 4. Кулян В. Р. Математичне програмування : навчальний посібник. В. Р. Кулян, О. О. Юнькова, О. Е. Жильцов. – К. :МАУП, 2006. С. 9- 52.

Тема 3. Задача лінійного програмування та методи її розв'язання.

Перелік питань/завдань, що вносяться на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
<p>Лекція (2 год.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальна постановка задачі лінійного програмування. Економічна та математична постановки задач лінійного програмування (ЗЛП). Множина припустимих планів та оптимальний план ЗЛП. 2. Графічний метод розв'язування ЗЛП, його можливості та область застосування. Приклади задач, які можна розв'язувати графічним методом. 3. Симплексний метод розв'язання ЗЛП. Канонічна (основна) форма ЗЛП. Побудова опорних планів. Критерій оптимальності. Відшукання оптимального плану за алгоритмом симплексного методу. Геометрична інтерпретація симплексного методу, 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Наконечний С. І., Савіна С. С. Математичне програмування: Навч. посіб.К.: КНЕУ, 2003. С.26-55. 2. Єгоршин О. О. Математичне програмування: підручник Х.: ВД «ІНЖЕК», 2006. 438 с. 3. Махней О. В. Математичне моделювання. ІваноФранківськ: 2015. 372 с.

<p>його теоретичні аспекти.. Метод штучного базису.</p> <p>4.Особливості розв’язання ЗЛП, що надана у загальній формі ЗЛП до розв’язання економічних задач.</p>	
<p>Завдання для самостійної роботи: питання для самоконтролю:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Загальна постановка задачі лінійного програмування. Приклади економічних задач лінійного програмування. 2. Властивості розв’язків задачі лінійного програмування. Геометрична інтерпретація задач лінійного програмування. 3. Означення планів задачі лінійного програмування (допустимий, опорний, оптимальний). 4. Побудова опорного плану задачі лінійного програмування, перехід до іншого опорного плану. <p>Розв’язання завдань самостійної роботи</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Економіко-математичне моделювання: навчальний посібник. Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. – С. 47-132. 2. Наконечний С. І., Савіна С. С. Математичне програмування: Навч. посіб. К.: КНЕУ, 2003. С.26-105. 3. Вітлинський В. В. Математичне програмування : навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни В. В. Вітлинський, С. І. Наконечний, Т. О. Терещенко. К.: КНЕУ, 2001. С. 18-81. 4. Кулян В. Р. Математичне програмування: навчальний посібник В. Р. Кулян, О. О. Юнькова, О. Е. Жильцов. К. МАУП, 2006. С. 9-52.

Тема 4. Теорія двоїстості та аналіз лінійних моделей оптимізаційних задач

<p>Перелік питань/завдань, що вноситься на обговорення/опрацювання</p>	<p>Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси</p>
<p>Лабораторне заняття (2 год.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Визначення оптимального плану вихідної задачі за розв’язком двоїстої. 2. Післяоптимізаційний аналіз задач ЛП. 3. Аналіз діапазону зміни коефіцієнтів основної матриці системи обмежень 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рекомендації до виконання лабораторної роботи 2. Мазаракі А.А., Толбатов Ю.А. Математичне програмування в Excel навч. посіб. К.: Четверта хвиля, 1998. Режим доступу https://science.logistics-gr.com/index.php?option=com_content&view=article&id=2229&catid=13&Itemid=5
<p>Завдання для самостійної роботи: Підготовка до практичних занять: питання для самоконтролю: Двоїста задача. Правила побудови двоїстої задачі.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Економічний зміст двоїстої задачі й двоїстих оцінок. 3. Теореми двоїстості, їх економічна інтерпретація <p>Розв’язання завдань самостійної роботи</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Економіко-математичне моделювання: навчальний посібник. Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. – С. 47-132. 2. Наконечний С. І., Савіна С. С. Математичне програмування: Навч. посіб. К.: КНЕУ, 2003. С.26-105. 3. Вітлинський В. В. Математичне програмування : навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисциплін В. В. Вітлинський, С. І. Наконечний, Т. О. Терещенко. К. КНЕУ, 2001. С. 18-81. 4. Кулян В. Р. Математичне програмування : навчальний посібник. В. Р. Кулян, О. О. Юнькова, О. Е. Жильцов. – К. :МАУП, 2006. С. 9- 52

Тема 5. Транспортна задача

Перелік питань/завдань, що вносяться на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
<p>Практичне заняття (2 год.):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Транспортні задачі з додатковими умовами 2. Багатокритеріальні транспортні задачі. 3. Задачі економічного змісту, що зводяться до транспортної 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Наконечний С. І., Савіна С. С. Математичне програмування: Навч. посіб. К.: КНЕУ, 2003. С.104-140. 2. Економіко-математичне моделювання: навчальний посібник / за ред. О. Т. Іващука. – Тернопіль : ТНЕУ «Економічна думка», 2008. 704 с. 3. Наконечний С. І., Савіна С. С. Математичне програмування: Навч. посіб. К.: КНЕУ, 2003. 452 с. 4. Лебедева І. Л. Економіко-математичні моделі на базі транспортної задачі: навч. посіб. Х., Вид. ХНЕУ, 2007. 160.
<p>Завдання для самостійної роботи: Підготовка до практичних занять: питання для самоконтролю:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Математична модель транспортної задачі. 2. Зведення відкритої транспортної задачі до закритої типу. 3. Методи побудови початкових опорних розв'язків транспортної задачі. <p>Розв'язання завдань самостійної роботи</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Економіко-математичне моделювання: навчальний посібник за ред. О. Т. Іващука. – Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. С. 133-169. 2. Наконечний С. І., Савіна С. С. Математичне програмування: Навч. посіб. — К.: КНЕУ, 2003. С. 184-213 3. Вітлинський В. В. Математичне програмування : навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни В. В. Вітлинський, С. І. Наконечний, Т. О. Терещенко. К. : КНЕУ, 2001. С. 118-149. 4. Кулян В. Р. Математичне програмування: навчальний посібник В. Р. Кулян, О. О. Юнькова, О. Е. Жильцов. К. МАУП, 2006. С. 53-67.

Тема 6. Цілочислове програмування

Перелік питань/завдань, що вносяться на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
<p>Завдання для самостійної роботи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Постановка задачі цілочислового програмування та її математична модель. Задача про призначення. Розв'язання задачі про призначення як транспортної. Задача про ранець як задача комбінаторної оптимізації. Геометрична інтерпретація розв'язків цілочислової задачі на площині. 2. Основні методи розв'язування цілочислових задач: методи відсікання, комбінаторні методи, методи наближених обчислень. Метод гілок і меж. Метод Гоморі (метод відсікань). Складання додаткових 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вітлинський В. В. Математичне програмування : навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни / В. В. Вітлинський, С. І. Наконечний, Т. О. Терещенко. К.: КНЕУ, 2001. 248 с. 2. Наконечний С. І., Савіна С. С. Математичне програмування: Навч. посіб. К.: КНЕУ, 2003. С.104-140. 3. Економіко-математичне моделювання: навчальний посібник / за ред. О. Т. Іващука. – Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. 704 с.

<p>обмежень</p> <p>Огляд основних застосувань цілочислових задач в управлінні та економіці. Приклади економічних задач, що вимагають застосування моделей цілочислового програмування</p> <p>Розв'язання завдань самостійної роботи</p>	
---	--

Тема 7. Моделювання стохастичних подій, величин і процесів. Побудова економетричних моделей. Парна лінійна регресія

<p>Перелік питань/завдань, що вноситься на обговорення/опрацювання</p>	<p>Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси</p>
<p>Лекція (2 год.):</p> <p>1. Моделювання випадкових подій, спільні незалежні, спільні залежні події.</p> <p>2. Випадкові величини і їхні статистичні характеристики. Випадкові процеси і їхні статистичні характеристики. Моделювання випадкових процесів. Застосування кореляційної теорії..</p> <p>3. Принципи побудови економетричних моделей. Критерії адекватності економетричної моделі. Сутність мультиколінеарності, напрями її виявлення. Парна лінійна регресія. Побудова регресійних моделей та оцінка їх якості.</p>	<p>1. Диха М. В. Економетрія: навчальний посібник . : «Центр учбової літератури», 2016. С.25-40.</p> <p>2. Лук'яненко І.Г., Краснікова Л.І. Економетрика: Підручник. К.: Товариство "Знання", КОО, 1998. С.27-77.</p> <p>3. Мамонов К.А. Економіко-математичне моделювання :Навчальний посібник Харків: ХНАМГ, 2009. С.138-154.</p> <p>4. Наконечний С.І., Терещенко Т.О., Романюк Т.П. Економетрія : Підручник. К.: КНЕУ, 2004. С.15-39, 91-130.</p>
<p>Завдання для самостійної роботи:</p> <p>Підготовка до практичних занять: питання для самоконтролю:</p> <p>1. Параметри системи, екзогенні та ендогенні змінні.</p> <p>2. Економетрична модель, її загальний вигляд.</p> <p>3. Класифікація та етапи побудови економетричних моделей.</p> <p>4. Алгоритм методу найменших квадратів для парної регресії.</p> <p>5. Коефіцієнт кореляції, його властивості.</p> <p>6. Основні передумови регресійного аналізу.</p> <p>7. Залишкова дисперсія, теорема Гаусса – Маркова.</p> <p>8. Інтервальна оцінка функції регресії та її параметрів.</p> <p>9. Оцінка значущості рівняння регресії. Коефіцієнт детермінації.</p> <p>10. Алгоритм побудови економетричної моделі.</p> <p>Розв'язання завдань самостійної роботи</p>	<p>1. Економіко-математичне моделювання: навчальний посібник / за ред. О. Т. Іващука. – Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. С.386-463.</p> <p>2. Лещинський О.Л. Економетрія / О.Л. Лещинський, В.В. Рязанцева, О.О. Юнькова. К. Персонал, 2008. С. 11-39.</p>

Тема 8. Лінійні моделі множинної регресії

Перелік питань/завдань, що виносяться на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
<p>Завдання для самостійної роботи: питання для самоконтролю:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кількісна регресійна модель множинної регресії. 2. Етапи побудови лінійної моделі множинної регресії. 3. <i>t</i>-критерій Ст'юдента і <i>F</i>-критерій Фішера в множинному регресійному аналізі. 4. Тест Дарбіна-Уотсона для оцінки адекватності економетричної моделі. 5. Інтерпретація економетричної моделі <p>Розв'язання завдань самостійної роботи</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Економіко-математичне моделювання: навчальний посібник Тернопіль: ТНЕУ «Економічна думка», 2008. С. 465-511. 2. Лещинський О.Л. Економетрія. К. Персонал, 2008. С. 39-72. 3. Диха М. В. Економетрія: навчальний посібник: «Центр учбової літератури», 2016. С.59-90. 4. Лук'яненко І.Г., Краснікова Л.І. Економетрика: Підручник.-К.: Товариство "Знання", КОО, 1998. С. 171-225. 5. Мамонов К.А. Економіко-математичне моделювання :Навчальний посібник С. 155-168. 6. Наконечний С.І., Терещенко Т.О., Романюк Т.П. Економетрія : Підручник. – К.: КНЕУ, 2004. С.127-155. 7. Руська Р. В. Економетрика: навчальний посібник Тернопіль : Тайп, 2012. С. 80-106.

Тема 9. Узагальнені економетричні моделі

Перелік питань/завдань, що виносяться на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
<p>Лабораторне заняття (2 год.): Побудова лінійної моделі множинної регресії. Оцінка адекватності економетричної моделі. Інтерпретація економетричної моделі</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рекомендації до виконання лабораторної роботи
<p>Завдання для самостійної роботи: Підготовка до практичних занять: питання для самоконтролю:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Що таке загальна лінійна економетрична модель? 2. Чим відрізняється загальна модель від емпіричної моделі? 3. Коли застосовується узагальнений МНК? 4. Назвіть етапи побудови економетричної моделі. 5. Назвіть оцінку параметрів лінійної економетричної моделі. 6. Що таке дисперсійний аналіз моделі? 7. Як перевірити значущості коефіцієнта множинної детермінації R^2 за критерієм Фішера. <p>Розв'язання завдань самостійної роботи</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Диха М. В. Економетрія: навчальний посібник: «Центр учбової літератури», 2016. С.42-58, 88-94. 3. Лук'яненко І.Г., Краснікова Л.І. Економетрика: Підручник.-К.: Товариство "Знання", КОО, 1998. С. 138-155, 198-204. Руська Р. В. Економетрика. Тернопіль. Тайп, 2012. С. 70-80,84-89,96-107

Тема 10. Виробничі функції

Перелік питань/завдань, що виносяться на обговорення/опрацювання	Рекомендовані джерела, допоміжні матеріали та ресурси
<p>Завдання для самостійної роботи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методика дослідження причинно-наслідкових взаємозв'язків між ознаками при вивченні економічних показників. 2. Багатофакторні виробничі функції. Визначення параметрів виробничих функцій. 3. Метод найменших квадратів для визначення параметрів лінійної залежності між факторною та результативною ознаками. Граничні та середні значення виробничих функцій <p>Врахування часу при розбудові виробничих функцій Виробничі функції та їх використання в прогнозуванні розвитку економічних явищ.</p> <p>Розв'язання завдань самостійної роботи</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вітлінський В. В. Моделювання економіки: Навч. посібник. К.: КНЕУ, 2003. С.186-188. 2. Моделювання економіки: підручник Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2019. С. 182-204. 3. Мамонов К.А. Економіко-математичне моделювання: Навчальний посібник С. 173-206.

Тематика індивідуальних (групових) завдань

Комплексна індивідуальна робота з математичного моделювання (за варіантами)

Завдання 1. При виготовленні виробів використовуються сталь та кольорові метали, а також токарні та фрезерні верстати. За технологічними нормами на виробництво одиниці виробу потрібно 300 та 200 верстатно-годин відповідно токарного та фрезерного обладнання, а також 10 та 20 кг відповідно сталі та кольорових металів. Для виробництва одиниці виробу потрібно 400, 100, 70 та 50 відповідних одиниць тих самих ресурсів.

Цех має в своєму розпорядженні 12400 та 6800 станко-годин відповідно токарного та фрезерного обладнання та 640 та 840 кг відповідно сталі та кольорових металів. Прибуток від одиниці виробу становить 6 крб. та від одиниці виробу – 16 руб.

Побудуйте математичну модель завдання, використовуючи як показник ефективності прибуток і враховуючи, що час роботи фрезерних верстатів має бути використаний повністю.

Завдання 2 Розв'язати задачу ЛП графічним методом

$$L(X) = 4x_1 - 3x_2 \rightarrow \max(\min)$$

$$\begin{cases} 5x_1 - 2x_2 \leq 20, \\ x_1 + 2x_2 \geq 10, \\ -7x_1 + 10x_2 \leq 80, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Завдання 3А. Використовуючи MS Excel, знайти рішення моделі ЛП, відповідної заданому варіанту (табл.3.1).

$$L(X) = 5x_1 + 7x_2 - 6x_3 + 9x_4 + 8x_5 \rightarrow \max;$$

$$\begin{cases} 0,7x_1 + 0,9x_2 + 1,5x_3 + 2,3x_4 + 1,8x_5 \leq 50000, \\ 0,4x_1 + 1,1x_2 - 0,5x_3 + 1,3x_4 - 2,8x_5 \geq 32000, \\ 0,5x_1 + 1,8x_3 + 0,7x_4 + 2x_5 \leq 40000, \\ 2,2x_1 - 1,4x_2 - 0,8x_3 + 0,9x_4 = 15000, \\ x_j \geq 0 (j = \overline{1,5}). \end{cases}$$

Завдання 3Б. Використовуючи MS Excel, знайти рішення для моделі ЛП, що відповідає заданому варіанту завдання 1. знайти її оптимальне рішення та проаналізувати його на чутливість.

Завдання 4. На підставі прикладу побудови моделі ТЗ розв'язати задачу свого варіанту. На складах зберігається мука, яку необхідно завезти в хлібопекарні. Номери складів та номери хлібопекарень вибираються відповідно до варіантів табл.4.1. Поточні тарифи перевезення борошна [руб./т], щомісячні запаси борошна [т/міс.] на складах та потреби хлібопекарень у борошні [т/міс.] вказані в табл.4.2.

При цьому необхідно враховувати, що через ремонтні роботи тимчасово немає можливості перевозити борошно з деяких складів у деякі хлібопекарні. У табл.4.1це показано у графі "Заборона перевезення" у форматі № складу x № хлібопекарні. Наприклад, «2x3» означає, що не можна перевозити борошно зі складу №2 у хлібопекарню №3.

Крім того, необхідно врахувати, що деякі хлібопекарні мають договори на гарантоване постачання борошна з певних складів. У табл.4.4 це показано у графі "Гарантоване постачання" у форматі № складу x № хлібопекарні = обсяг постачання. Наприклад, «1x4=40» означає, що між складом №1 і магазином №4 укладено договір на обов'язкове постачання 40 т борошна.

Необхідно організувати поставки якнайкраще, враховуючи, що борошно зберігається і транспортується в мішках вагою по 50 кг.

Завдання 5

1. За номером свого варіанта виберіть умову завдання.
2. Побудуйте транспортні таблиці для кожного завдання.
3. Розв'яжіть в Excel всі підзадачі, зробіть вибір оптимальної системи постачання та подайте результати викладачеві.

5. Політика курсу

Політика щодо відвідування навчальних занять

Згідно з «Положенням про порядок оцінювання рівня навчальних досягнень студентів в умовах ЄКТС в ІДГУ» студенти мають обов'язково бути присутніми на практичних заняттях. Студент, який з поважних причин, підтверджених документально, був відсутній на практичному занятті, має право на відпрацювання у двотижневий термін після повернення до навчання. Студент, який не використав надане йому право у встановлений термін або пропустив заняття без поважних причин, отримує за кожне пропущення заняття 0 балів. Присутність на модульній контрольній роботі є обов'язковою. У випадку відсутності студента на проміжному контролі з поважної причини, підтвердженої документально, йому призначається інша дата складання модульної контрольної роботи.

Політика академічної доброчесності

Студенти мають дотримуватись правил академічної доброчесності відповідно до

«Кодексу академічної доброчесності ІДГУ». Наявність академічного плагіату в студентських доповідях є підставою для виставлення негативної оцінки. Списування студентів під час проведення модульної контрольної роботи є підставою для дострокового припинення її складання та виставлення негативної оцінки.

6. Проміжний і підсумковий контроль

Форма проміжного контролю

Результати вивчення навчальної дисципліни оцінюються за допомогою **модульної контрольної роботи**, яка полягає у відповіді на тестові питання, наприклад:

1. Модель є заміщення об'єкта іншим об'єктом, який відображає:
А) всі сторони даного об'єкта; Б) деякі боку даного об'єкта; В) суттєві боку даного об'єкта; Г) несуттєві сторони даного об'єкта.
2. Результатом процесу формалізації є:
А) описова модель; Б) математична модель; В) графічна модель; Г) предметна модель.
3. Інформаційної моделлю організації занять в школі є:
А) комплекс правил поведінки учнів; Б) список класу; В) розклад уроків; Г) перелік підручників.
4. Матеріальною моделлю є:
А) макет літака; Б) карта; В) креслення; Г) діаграма.
5. Генеалогічне дерево родини є:
А) табличною інформаційної моделлю; Б) ієрархічною інформаційної моделлю; В) мережевою інформаційною моделлю; Г) словесною інформаційною моделлю.
6. Знаковою моделлю є:
А) анатомічний муляж; Б) макет будівлі; В) модель корабля; Г) діаграма.
7. Вкажіть в моделюванні процесу дослідження температурного режиму кімнати об'єкт моделювання:
А) конвекція повітря в кімнаті; Б) дослідження температурного режиму кімнати; В) кімната; Г) температура.
8. Правильний порядок зазначених етапів математичного моделювання процесу: 1) аналіз результату; 2) проведення дослідження; 3) визначення цілей моделювання; пошук математичного опису відповідає послідовність:
А) 3-4-2-1; Б) 1-2-3-4; В) 2-1-3-4; Г) 3-1-4-2.
9. Зі скількох об'єктів, як правило, складається система?
А) з декількох; Б) з одного; В) з нескінченного числа; Г) вона неподільною.
10. Усне представлення інформаційної моделі називається:
А) графічною моделлю; Б) словесної моделлю; В) табличній моделлю; Г) логічною моделлю.
11. Впорядкування інформації за певною ознакою називається:
А) сортування; Б) формалізація; В) систематизація; Г) моделювання.

Форма підсумкового контролю

Форми підсумкового контролю: Екзамен.

Білет складається з двох теоретичних питань та задачі, наприклад

1. Наведіть приклади типових задач математичного моделювання.
2. В чому різниця використання в формулах MS Excel символів ; і :?
3. З вокзалу можна відправляти щоденно кур'єрські та швидкі поїзди. Місткість вагонів та наявний парк вагонів на станції вказані у табл.

Характеристики парка вагонів	Тип вагона				
	Багажный	Почтовый	Плацкартный	Купейный	Мягкий
Число вагонів в поезде, шт.:					
кур'єрском	1	–	5	6	3
скором	1	1	8	4	1

Вместимость вагонов, чел.	–	–	58	40	32
Наличный парк вагонов, шт.	12	8	81	70	27

Побудуйте математичну модель задачі, на підставі якої можна знайти таке співвідношення між числом кур'єрських і швидких поїздів, щоб число пасажирів, що відправляються щодня, досягло максимуму.

Теоретичні питання для підсумкового контролю (екзамену):

1. Принципи та етапи побудови економіко-математичних моделей.
2. Приклади економічних задач, які доцільно розв'язувати, застосовуючи методи та моделі математичного програмування.
3. Економічна та математична постановка оптимізаційних задач.
4. Постановка задач лінійного програмування, їх моделі та основні форми.
5. Графічний метод розв'язування задач лінійного програмування.
6. Симплексний метод розв'язування задач лінійного програмування.
7. Двоїстість у задачах лінійного програмування: правила побудови двоїстих задач та їх основні класи.
8. Основні теореми двоїстості.
9. Взаємозв'язок прямої та зворотної задач лінійного програмування.
10. Постановка транспортної задачі. Типові задачі, що призводять до транспортної моделі.
11. Математична модель транспортної задачі. Закрита та відкрита моделі транспортної задачі.
12. Методи визначення початкового рішення. Метод „південно-західного кута”.
13. Метод мінімальної вартості. 1
4. Метод потенціалів для обчислення оптимального рішення. Інтерпретація оптимального рішення. 1
5. Постановка задачі нелінійного програмування та її характерні особливості.
16. Основні види задач нелінійного програмування.
17. Прикладне використання методу множників Лагранжа.
18. Економетрика та її зв'язок із математико-статистичними методами.
19. Економетрична модель і етапи економетричного моделювання.
20. Причинні взаємозв'язки між змінними величинами.
21. Класифікація змінних величин в економетричних моделях.
22. Модель парної лінійної регресії. Діаграма розсіювання регресійної функції.
23. Метод найменших квадратів. Коефіцієнти кореляції та детермінації.
24. Властивості оцінок параметрів регресії. Перевірка значущості та довірчі інтервали.
25. Алгоритм побудови економетричної моделі та оцінка її достовірності.
26. Класична лінійна багатофакторна модель.
27. Узагальнений метод найменших квадратів.
28. Багатофакторна регресія та її оціночні характеристики.
29. Коефіцієнт множинної кореляції та детермінації.
30. Оцінка якості економетричних моделей

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерії оцінювання поточного та проміжного контролю визначаються Положенням про порядок оцінювання рівня навчальних досягнень здобувачів вищої освіти в умовах ЄКТС із урахуванням **вагових коефіцієнтів**:

– поточного контролю – 0,4;

– МКР – 0,1

– проміжного контролю – 0,5, при формі підсумкового контролю – *екзамен*.

Під час поточного контролю оцінюються відповіді студента на практичних заняттях та результати самостійної роботи. Нарахування балів за поточний контроль відбувається

відповідно до «Положення про порядок оцінювання рівня навчальних досягнень студентів в умовах ЄКТС в ІДГУ» http://idgu.edu.ua/wp-content/uploads/2016/06/polozhennja_pro_porjadok-ocinjuvannja-rivnja-navchalnyh-dosjahnen-zi-zminamy.pdf

Шкала та критерії оцінювання знань студентів.

Рівні навчальних досягнень	100-бальна шкала	Критерії оцінювання навчальних досягнень	
		Теоретична підготовка	Практична підготовка
Студент			
Відмінний	100...90	вільно володіє навчальним матеріалом, висловлює свої думки, робить аргументовані висновки, рецензує відповіді інших студентів, творчо виконує індивідуальні та колективні завдання; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань	може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання й оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для розв'язання поставлених перед ним завдань
Достатній	89...70	вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні огріхи у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці	за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдання
Задовільний	69...51	володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно, на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків, знає основні поняття навчального матеріалу	має елементарні, нестійкі навички виконання завдань
Незадовільний	50...26	має фрагментарні знання (менше половини) при незначному загальному обсязі навчального матеріалу; відсутні сформовані уміння та навички; під час відповіді допущено суттєві помилки	планує та виконує частину завдання за допомогою викладача
Неприйнятний	25...1	студент не володіє навчальним матеріалом	виконує лише елементи завдання, потребує постійної допомоги викладача

Критерії оцінювання під час аудиторних занять.

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
5 балів	Оцінюється робота студента, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно й аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, розв'язує задачі стандартним або оригінальним способом, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
4 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст

	теоретичних запитань та практичних завдань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, розв'язує задачі стандартним способом, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
3 бали	Оцінюється робота студента, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень, записує основні формули, рівняння, закони. Однак не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки.
2 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо не володіє навчальним матеріалом, однак фрагментарно, поверхово (без аргументації й обґрунтування) викладає окремі питання навчальної дисципліни, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.
1 бал	Оцінюється робота студента, який не в змозі викласти зміст більшості питань теми та курсу, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, допускає істотні помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.
0 балів	Оцінюється робота студента, який не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

Критерії оцінювання індивідуальних завдань.


Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
5 балів	Оцінюється робота студента, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно й аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, наводить приклади, використовує обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
4 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних питань, наводить приклади, використовує обов'язкову літературу, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
3 бали	Оцінюється робота студента, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень. Однак не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, припускається суттєвих неточностей та помилок.
2 бали	Оцінюється робота студента, який достатньо не володіє темою, однак фрагментарно, поверхово (без аргументації й обґрунтування) викладає окремі питання теми, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.
1 бал	Оцінюється робота студента, який не в змозі викласти зміст більшості питань теми, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, припускається суттєвих помилок, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.
0 балів	Оцінюється робота студента, який не володіє темою та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань.

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи.

Модульна контрольна робота оцінюється в межах від «0» до «10» балів за такими критеріями:

Оцінка	Критерії оцінювання навчальних досягнень
28-30 балів	Оцінюється робота студента, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно й аргументовано його застосовує, наводить приклади, вільно послуговується науковою термінологією, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
21-27 балів	Оцінюється робота студента, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його застосовує, наводить приклади, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
16-20 балів	Оцінюється робота студента, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень. Однак не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, припускається суттєвих неточностей та помилок.
0-15 балів	Оцінюється робота студента, який достатньо не володіє навчальним матеріалом, однак фрагментарно, поверхово (без аргументації й обґрунтування) викладає окремі питання тем, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань.

Викладач

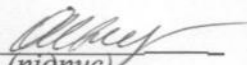

(підпис)

О.М.Івлієва
(ПІБ)

Затверджено на засіданні кафедри математики, інформатики та інформаційної діяльності

протокол № 1 від «30» серпня 2022 р.

Завідувач кафедри


(підпис)

О.М.Івлієва
(ПІБ)