Форма № Н - 3.04

Державний вищий навчальний заклад
«Український державний хіміко-технологічний університет»
(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра Комп'ютерно-інтегрованих технологій та метрології

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Декан факультету КН та І
_____ Левчук І.Л.
(підпис) (прізвище та ініціали)
"___" _____ 2017 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Об'єктне моделювання вимірювальних систем
(шифр і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 152 – Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка
(шифр і назва спеціальності)
освітня програма - Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка
(назва освітньої програми)
факультет **комп'ютерних наук та інженерії**
(назва факультету)

Дніпро – 2017 рік

Робоча програма " **Об'єктне моделювання вимірювальних систем** " для студентів
(назва навчальної дисципліни)
За спеціальністю 152 – Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка
(шифр і назва спеціальності)

„___" _____, 20__ року- 13 с.

Розробники: Мисов О.П
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання) (підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Комп'ютерно-інтегрованих технологій та метрології»
Протокол від. " 9 " 11. 17 року № 4

Завідувач кафедри _____ (___Тараненко Ю.К. __)
(підпис) (прізвище та ініціали)

"_____" _____ 20___ року

Узгоджено: Завідувач випускової кафедри _____(_.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

"_____" _____ 20___ року

Заступник декана з навчальної роботи_____ (__Гиренко А.О._____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною радою університету
Протокол від "15" 11 2017 року № 14

Вчений секретар НМР _____ (__Смирнова О.В._____ _)
(підпис) (прізвище та ініціали)

"_____" _____20__ року

©_____, 20__ рік
© _____, 20__ рік

Розділ 1 "Опис навчальної дисципліни"

Таблиця 1 – Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів
<u>3.0</u></td><td rowspan="8">Галузь знань
15 – Автоматизація та приладобудування
(шифр і назва)

спеціальність 152 – Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка
(шифр і назва спеціальності)</td><td colspan="2">вибіркова
(за вибором університету)</td></tr>
<tr><td>Модулів – 2</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів –2</td><td>1-й</td><td></td></tr>
<tr><td>Індивідуальне завдання -
_____
(назва)</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Загальний обсяг годин – 90 год.

Для денної форми навчання:

Кількість аудиторних годин –<u>32</u> год.

Підготовка до контрольних заходів <u>18</u> год.

Підготовка до аудиторних занять <u>40</u> год.</td><td>1-й</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="6">спеціалізація - Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка
(назва спеціалізації)

Ступінь вищої освіти: <u>магістр</u>
(назва)</td><td><u>24</u> год.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>8 год.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td><u>0</u> год.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td><u>58</u> год.</td><td></td><td colspan="2">Індивідуальні завдання:
____год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид підсумкового контролю:
диф.залік
(екзамен, диф.залік, залік)</td></tr>
</table>

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 0,8
для заочної форми навчання – 0,0

Розділ 2 "Мета та завдання навчальної дисципліни"

Мета викладання дисципліни:

формування у студентів знань методичних основ розробки датчиків використовуваних в хіміко технологічних процесах(ХТП)

Задачі навчальної дисципліни полягають в тому, що студент повинен:

знати:
- основні поняття теорії комп'ютерного моделювання;
- основні типи моделей ХТП і систем;
- основні вимоги, пропоновані до розробки комп'ютерних моделей ХТП.

вмиті:
- складати комп'ютерні моделі ХТП;
- проводити оптимізацію ХТП;
- проводити ідентифікацію об'єктів ХТП.

мати уявлення:
- про класифікацію моделей;
- про комп'ютерних методах розробки ХТП моделей в наукових та інженерних дослідженнях;
- про методи застосування комп'ютерних моделей в наукових та інженерних дослідженнях;
- про методи оцінки його комп'ютерних моделей ХТП;
- про математичні методи, що застосовуються в моделюванні;
- про завдання ідентифікації та оптимізації ХТП.

Розділ 3 "Програма навчальної дисципліни"

Модуль 1

Змістовий модуль 1 Основи комп'ютерного моделювання ХТП за допомогою прикладної програми ChemCAD.

Тема 1.1. Огляд систем і принципів моделювання ХТП.
Типові технологічні оператори ХТП. Основні методи розрахунку ХТП. Інтегральні і де - композиційні методи розрахунків ХТП. Детермінований Цінні та статистичні моделі об'єктів в ХТП.

Тема 1.2. Використання пакету ChemCAD для моделювання ХТП.
Використання контролерів. Візуалізація результатів. Особливості застосування твердо фазних потоків в пакеті ChemCAD. Моделювання ХТП з використанням реактора Гіббса.

Тема 1.3. Динамічний і стаціонарній режимів моделювання ХТП в пакеті ChemCAD.
Використання ПІД - контролерів в динамічному режимі.

Тема 1.4. Дослідження чутливості перемінних ХТП.
Формування аналізу чутливості. Виконання аналізу чутливості. Перегляд результатів аналізу чутливості.

Тема 1.5 Оптимізація і аналіз ХТП з використанням пакету ChemCAD.
Пошукові змінні. Обмеження на залежні змінні процесу. Налаштування методу розв'язання задачі оптимізації. Рішення задачі оптимізації.

Змістовій модуль 2 Основи комп'ютерного моделювання об'єктів вимірювальних систем за допомогою прикладної програми COMSOL.

Тема 2.1.Прінціп роботи математичного пакета Comsol Multiphysics.
Метод конечних елементів.

Тема 2.2.Общіе відомості про пакет Comsol Multiphysics.
Прикладні режими. Процес постановки і рішення задачі. Навігатор моделей. Засоби конструювання моделей.

Тема 2.3. Моделювання фізичних об'єктів в пакеті Comsol Multiphysics.
Приклади рішення задач прикладного характеру. Стаціонарний і нестаціонарний режими.

Тема 2.4. Візуалізація результатів в пакеті Comsol Multiphysics.
Побудова графіків 2D і 3D. Побудова графіків по перетинах і Вточку. Експорт графіка в файл.

Тема 2.5. Зв'язок Comsol Multiphysics з Matlab і Simulink.
Імпорт і експорт моделі.

Розділ 4 "Теми лекційних занять"

Таблиця 2 – Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Огляд систем і принципів моделювання ХТП	2
2	Використання пакету ChemCAD для моделювання ХТП.	4
3	Динамічний і стаціонарній режимів моделювання ХТП в пакеті ChemCAD.	4
4	Дослідження чутливості перемінних ХТП.	2
5	Оптимізація і аналіз ХТП з використанням пакету ChemCAD.	4
6	Принцип роботи математичного пакета Comsol Multiphysics.	2
7	Загальні відомості про пакет Comsol Multiphysics.	2
8	Моделювання фізичних об'єктів в пакеті Comsol Multiphysics.	6
9	Візуалізація результатів в пакеті Comsol Multiphysics.	2
10	Зв'язок Comsol Multiphysics з Matlab і Simulink.	4

Розділ 5 "Теми семінарських занять"

Теми семінарських занять – не передбачені навчальним планом

Розділ 6 "Теми практичних занять"

Таблиця 4 – Теми **практичних** занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Огляд програмної оболонки і принципи роботи в ChemCAD. Робота в діалогових вікнах. Довідково-інформаційна система ChemCAD.	2
2	Вівчення технологічної схеми теплообмінника, зображення потоків на технологічній схемі, вибір методу розрахунку термодинамічних властивостей, завдання характеристик потоків живлення харчування, введення параметрів обладнання в програмі ChemCAD	2
3	Практичне моделювання об'єктів автоматизації в Comsol Multiphysics. Побудова датчика расхода	2
4	Моделювання електричного шунта з використання пакету **COMSOL**.	2

Розділ 7 "Теми лабораторних занять"

Теми лабораторних занять – не передбачені навчальним планом

Розділ 8. Самостійна робота

Таблиця 4 – Самостійна робота

№з/п	Назва теми та види самостійної роботи студента	Кількість годин
1	Підготовка до аудиторних занять – проробка лекційного матеріалу; – підготовка до практичних занять;	 16 16
2	Проробка розділів, які не викладаються на лекціях - особливості застосування твердо фазних потоків в пакеті ChemCAD. - моделювання ХТП з використанням реактора Гіббса.	 12 12
3	Виконання та захист індивідуальних завдань	-
4	Підготовка та складання підсумкового контролю знань (екзамен)	30

Розділ 9. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не передбачені навчальним планом

Розділ 10. Методи навчання

На лекціях та практичних роботах використовуються словесні методи навчання.

Лекція — це метод навчання, який передбачає розкриття у словесній формі сутності явищ, наукових понять, процесів, які знаходяться між собою в логічному зв'язку, об'єднані загальною темою.

Лекція проходить або у вигляді розповіді — це метод навчання, який передбачає оповідну, описову форми розкриття навчального матеріалу з метою спонукання студентів до створення в уяві певного образу, або пояснення — вербальний метод навчання, який передбачає розкриття сутності певного явища, процесу, закону. Він ґрунтується не стільки на уяві, скільки на логічному мисленні з використанням попереднього досвіду.

Практичні роботи проходять у вигляді бесіди, яка передбачає використання попереднього досвіду студентів з певної галузі знань і на основі цього залучення їх за допомогою діалогу до усвідомлення нових явищ, понять

або відтворення уже наявних знань. Також використовуються практичні методи, а саме вирішення типових задач, виконання розрахунків при обробці результатів вимірювань.

Розділ 11. Методи контролю

Методи **поточного** контролю з дисципліни "Об'єктне моделювання вимірювальних систем " передбачені такі як:

- експрес-контроль за окремими темами, які викладались на лекціях *(здійснюється під час проведення практичних занять;)*

- експрес-контроль та самостійна робота за практичним курсом *(здійснюється під час проведення практичних занять)*;

Методи **підсумкового** контролю з дисципліни " Об'єктне моделювання вимірювальних систем " передбачені такі як: - екзамен (1 тетраместр)

Для підсумкового контролю знань студентів застосовується **рейтингова система оцінювання** (табл. 9).

Таблиця 9 – Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

<table>
<tr><td rowspan="2">Сума балів за всі види навчальної діяльності</td><td rowspan="2">Оцінка ЄКТС</td><td colspan="2">Оцінка за національною шкалою</td></tr>
<tr><td>Для екзамену, курсового проекту (роботи), практики, диференційованого заліку</td><td>для заліку</td></tr>
<tr><td>96-100</td><td>A</td><td rowspan="2">відмінно</td><td rowspan="5">зараховано</td></tr>
<tr><td>86-95</td><td>B</td></tr>
<tr><td>67-85</td><td>C</td><td>добре</td></tr>
<tr><td>61-66</td><td>D</td><td rowspan="2">задовільно</td></tr>
<tr><td>51-60</td><td>E</td></tr>
<tr><td>35-50</td><td>FX</td><td>незадовільно з можливістю повторного складання</td><td>не зараховано з можливістю повторного складання</td></tr>
<tr><td>0-34</td><td>F</td><td>незадовільно з обов'язковим повторним вивченням</td><td>не зараховано з обов'язковим повторним вивченням</td></tr>
</table>

Кількість балів для оцінки різних видів роботи студентів визначається викладачем з урахуванням того, що **на модульний контроль відводиться, як правило, не більше 40 балів.**

Приклад завдання на контрольну роботу студентами заочної форми навчання.

1.Розробити і описати роботу схеми автоматизації підтримки заданої щільності водного розчину силікату натрію за допомогою програмного комплексу Chemcad.

Умови: 1.1. початкова щільність розчину силікату натрію 1.45 кг / л;
1.2. задана щільність силікату натрію 1.08 кг / л;
1.3. розчинник вода.

2. Розробити динамічну модель теплообмінника типу "труба в трубі" як об'єкта автоматизації для побудови кривої розгону за допомогою програмного комплексу Comsol.

Умови: 2.1.діаметр внутрішньої труби 100мм, матеріал сталб, товщина 5мм;
2.2. діаметр зовнішньої труби 150мм, матеріал сталь, товщина 5мм;
2.3. теплоносій - вода;
2.4. вихідна температура у внутрішній трубі 25С
2.5. вихідна температура зовнішнього теплоносія 80С
2.6 вихідна швидкість потоків 0.1 м / с;
2.7динамічна в'язкість 0.1 па / с
2.8 температура зовнішнього середовища 20С

Розділ 12 "Розподіл балів, які отримують студенти та рейтингова карта"

Таблиця 6 – Розподіл балів, які отримують студенти

Елементи модуля	Кількість балів			Поточний і модульний контроль навчальної роботи студентів	
	Рівень допуску 35%	Мінімаль-на, рівень заліку 51%	Максим альна 100%	Форма контролю	Тиждень тетраместр
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1 Основи комп'ютерного моделювання ХТП за допомогою прикладної програми ChemCAD.					
Лекційний курс					
Тема 1.1. Огляд систем і принципів моделювання ХТП Тема 1.2. Використання пакету ChemCADдля моделювання ХТП. Тема 1.3. Динамічний і стаціонарній режимі моделювання ХТП в пакеті ChemCAD. Тема 1.4. Дослідження чутливості перемінних ХТП. Тема 1.5. Оптимізація і аналіз ХТП з використанням пакету ChemCAD.	8	13	25	Експрес контроль за лекційним курсом	$\frac{4}{1}$
Практичні заняття					
1.Моделювання вузла нейтралізації кислотних стоків підприємства з використанням пакету прикладних програм ChemCAD 2. Оптимізація процесу пропан-пропіленової ректифікації з використанням пакету прикладних програм ChemCAD	7	11	20	Активна робота на практичних заняттях: вирішення задач, доповіді та ін.	$\frac{4}{1}$

Змістовий модуль 2 Основи комп'ютерного моделювання об'єктів ХТП за допомогою прикладної програми COMSOL.					
Лекційний курс					
Тема 2.1. Принцип роботи математичного пакета Comsol Multiphysics. Тема 2.2. Загальні відомості про пакет Comsol Multiphysics. Тема 2.3. Моделювання фізичних об'єктів в пакеті Comsol Multiphysics. Тема 2.4. Візуалізація результатів в пакеті Comsol Multiphysics. Тема 2.5. Зв'язок Comsol Multiphysics з Matlab і Simulink.	8	13	25	Експрес контроль за лекційним курсом	$\frac{7}{1}$
Відвідування лекцій	4	6	10	Відвідування лекцій	$\frac{8}{1}$
Практичні заняття					
3. Моделювання звужуючого пристрою з використання пакету COMSOL 4. Моделювання електричного шунта з використання пакету **COMSOL**	7	11	20	Активна робота на практичних заняттях: вирішення задач, доповіді та ін.	$\frac{8}{1}$
Всього:	**34**	**54**	**100**		

Розділ 13 "Методичне забезпечення"

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт по курсу Комп'ютерні методи ідентифікації та оптимізації хіміко-технологічних процесів для студентів І курсів усіх форм навчання спеціальностей 8.05020201. Частина 1 / Укл.: О.П.Мисов.-Дніпропетровськ: УДХТУ, 2015.- с.
2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт по курсу Комп'ютерні методи ідентифікації та оптимізації хіміко-технологічних процесів для студентів І курсів усіх форм навчання спеціальностей 8.05020201. Частина 2 / Укл.: О.П.Мисов.-Дніпропетровськ: УДХТУ, 2015.- с.

Розділ 14 "Рекомендована література"

Основна

1. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Промислова електроніка та мікросхемотехніка: теорія і практикум / За ред. А.Г. Соскова.-К.:Каравела, 2003.-368с.
2. Гартман Т.Н., Клушин Д.В. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов. Учебное пособие для вузов. — М. : Академкнига, 2006. — 416 с.
3. Красников Г.Е., Нагорнов О.В., Старостин Н.В. Моделирование физических процессов с использованием пакета Comsol Multiphysics. М.: НИЯУ МИФИ, 2012. — 184 с.
4. Огородников А.С. Моделирование в среде MatLab - COMSOL 3.5a. Часть 1. Учебное пособие.-Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. – 104 с.
5. Горбунов В.А. Моделирование теплообмена в конечно-элементном пакете FEMLAB. Учебное пособие / В.А. Горбунов; ГОУВПО "Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина". - Иваново, 2008. - 216 с.

Додаткова

1. Васильев И.В., Гусев Ю.М., Миронов В.Н. и др. Электронные промышленные устройства.-М.:Высш.шк.,1988.-303с.

Довідкова

1. Усатенко С.С., Каченюк Т.К., Терехова М.В. Выполнение электрических схем по ЕСКД: Справочник.-М.:Изд-во стандартов, 1989.-326с.
2. Новый справочник химика и технолога. Процессы и аппараты химических технологий. Ч.1. Под. Ред. Островского Г.М. С-Пб.: АНО НПО "Профессионал", 2004, 848 с.
3. Новый справочник химика и технолога. Процессы и аппараты химических технологий. Ч.2. Под. Ред. Островского Г.М. С-Пб.: АНО НПО "Профессионал", 2004, 916 с.

Розділ 15 "Інформаційні ресурси"

Вид заняття або індивідуального завдання	Тема заняття (розділ індивідуаль-ного завдання)	Форма (вид) використання інформаційних технологій	Назва Програмно-го засобу	Для яких видів діяльності використовуються
Теми, які не викладаються на лекціях	Особливості застосування твердо фазних потоків в пакеті ChemCAD. Моделювання ХТП з використанням реактора Гіббса.	Пошукова мережа інтернет	Пошукова мережа інтернет	Робота на персональному комп’ютері та пошук інформації та нормативної документації.

Розділ 16 "Анотація»

АНОТАЦІЯ

до робочої програми навчальної дисципліни "**Комп'ютерні методи ідентифікації та оптимізації хіміко-технологічних процесів"**

Назва розділу (теми лекцій)	Кількість годин
Змістовний модуль 1. 1. Огляд систем і принципів моделювання ХТП 2.Використання пакету ChemCAD для моделювання ХТП. 3.Дінаміческій і стаціонарній режімі моделювання ХТП в пакеті ChemCAD. 4.Исследованіе чутливості перемінних ХТП. 5.Оптімізація і аналіз ХТП з використанням пакету ChemCAD. **Змістовній модуль 2.** 6.Прінціп роботи математичного пакета Comsol Multiphysics. 7.Общая відомості про пакет Comsol Multiphysics. 8.Моделірованіе фізичних об'єктів в пакеті Comsol Multiphysics. 9.Візуалізація результатів в пакеті Comsol Multiphysics. 10.Свіязь Comsol Multiphysics з Matlab і Simulink.	32

Розшифровка видів занять

Теми лекцій: 1. Огляд систем і принципів моделювання ХТП.2.Використання пакету ChemCAD для моделювання ХТП.3.Дінаміческій і стаціонарній режімі моделювання ХТП в пакеті ChemCAD.4.Исследованіе чутливості перемінних ХТП.5.Оптімізація і аналіз ХТП з використанням пакету ChemCAD.6.Прінціп роботи математичного пакета Comsol Multiphysics.7.Общая відомості про пакет Comsol Multiphysics.8.Моделірованіе фізичних об'єктів в пакеті Comsol Multiphysics.9.Візуалізація результатів в пакеті Comsol Multiphysics.10.Свіязь Comsol Multiphysics з Matlab і Simulink

Лабораторні роботи:1. Огляд програмної оболонки і принципи роботи в ChemCAD. Побудова технологічної схеми.3. Автоматизація апаратів хімічного виробництва безперервної дії з використанням програми ChemCAD.4. Автоматизація апаратів хімічного виробництва періодичної дії з використанням програми ChemCAD.5. Загальні принципи роботи пакету Comsol 6. Створення базових геометричних об'єктів.7. Практичне моделювання об'єктів автоматизації в Comsol.8.Вивчення моделі теплового управління

Таблиця відповідності рейтингових балів за національно та європейською шкалами

<table>
<tr><th rowspan="2">Оцінка ЕКТС</th><th rowspan="2">Визначення</th><th rowspan="2">Рейтинг в балах</th><th colspan="3">Традиційна</th></tr>
<tr><th>оцінка</th><th>залік</th><th>допуск</th></tr>
<tr><td>A</td><td>ВІДМІННО - відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок</td><td>96–100</td><td rowspan="2">відмінно</td><td rowspan="5">зарахо-вано</td><td rowspan="6">допу-щено</td></tr>
<tr><td>B</td><td>ДУЖЕ ДОБРЕ - вище середнього рівня з кількома помилками</td><td>86–95</td></tr>
<tr><td>C</td><td>ДОБРЕ- в загальному правильна робота з певною кількістю помилок</td><td>67–85</td><td>добре</td></tr>
<tr><td>D</td><td>ЗАДОВІЛЬНО - непогано, але зі значною кількістю недоліків</td><td>61–66</td><td rowspan="2">задо-вільно</td></tr>
<tr><td>E</td><td>ДОСТАТНЬО - виконання задовольняє мінімальні критерії</td><td>51–60</td></tr>
<tr><td>FX</td><td>НЕЗАДОВІЛЬНО - з можливістю складання іспиту</td><td>35–50</td><td rowspan="2">незадо-вільно</td><td rowspan="2">незара-ховано</td></tr>
<tr><td>F</td><td>НЕЗАДОВІЛЬНО - з обов’язковим повторним курсом</td><td><35</td><td>недопу-щено</td></tr>
</table>

Правила нарахування рейтингових балів

1 Рейтинговий бал, при якому робота вважається виконаною (рівень допуску), є 35% від максимального балу з округленням в більший бік.

2 Рейтинг, при якому робота вважається зарахованою (рівень заліку), є 51% від максимального балу з округленням в більший бік.

3 За роботу, що здана достроково або з видатною якістю, рейтинг може бути збільшено до 25% з округленням в менший бік.

4 За роботу, яка здана невчасно, рейтинг може бути зменшено до 50% з округленням в більшу сторону, причому він не може бути нижчий за рівень заліку, якщо робота виконана на відмінно або допуску, якщо робота виконана на задовільно.

5 Зняття балів за порушення дисципліни або з інших причин є неприпустимим.

6 За роботу, яка не досягла рівня допуску проставляється нульовий рейтинг і вона вважається невиконаною.

7 При перевищенні рейтингу за тетраместр понад 100 балів він вважається рівним 100 балам.

Таблиця відповідності оцінок та балів за європейською і національною шкалами

<table>
<tr><th rowspan="3">Максимальный балл за роботу</th><th colspan="5">Залік</th><th rowspan="2">Допуск</th><th rowspan="2">Недопуск</th></tr>
<tr><th colspan="2">Відмінно</th><th>Добре</th><th colspan="2">Задовільно</th></tr>
<tr><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th><th>FX</th><th>F</th></tr>
<tr><td>30</td><td>30</td><td>27</td><td>23</td><td>19</td><td>17</td><td>11</td><td>0</td></tr>
<tr><td>20</td><td>20</td><td>18</td><td>14</td><td>13</td><td>11</td><td>7</td><td>0</td></tr>
</table>