

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою

Хіміко-технологічного факультету

Протокол № 2 від 27 лютого 2017 р.

Голова вченої ради _____ І.М. Астрелін

М.П.

ПРОГРАМА

додаткового випробування для вступу на освітньо-професійну програму
підготовки магістра
спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
по спеціалізації «Комп'ютерно-інтегровані технології сталих хімічних
виробничих комплексів»

Програму рекомендовано кафедрою
кібернетики хіміко-технологічних процесів

Протокол № 7 від 15 лютого 2017 р.

В.о. завідувача кафедри _____ Т.В. Бойко

Вступ

Ця програма призначена для організації підготовки вступників до додаткового вступного випробування для вступу на освітньо-професійну програму підготовки магістра за спеціалізацією «Комп'ютерно-інтегровані технології сталих хімічних виробничих комплексів» спеціальності 151 - «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». Програма вступного випробування ґрунтується на програмах нормативної та вибіркової частин підготовки бакалаврів з урахуванням специфіки заявленої спеціалізації. До неї включені питання з дисциплін:

- **Автоматизація технологічних процесів.**
- **Електроніка та мікропроцесорна техніка.**
- **Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів.**
- **Комп'ютерні технології та програмування.**
- **Теорія автоматичного управління.**
- **Числові методи.**

Мета додаткового вступного випробування – виявити достатність початкового рівня знань і умінь вступника у фаховій області для навчання за обраною спеціалізацією.

Необхідність призначення додаткового вступного випробування вступнику визначається виходячи з його диплому бакалавра та керуючись Наказом МОН України від 06.11.2015 № 1151 «Про особливості запровадження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 29.04.2015 року № 266»

Додаткове фахове тестування проводиться за графіком, який затверджує Приймальна комісія НТУУ «КПІ». Тривалість випробування – 120 хвилин. Перерви під час проведення випробування не допускаються. Випробування проводиться у письмовій формі і перевіряється анонімно. Білет додаткового випробування складається з теоретичних та практичних завдань. Загальна кількість завдань у білеті – п'ять. Білети побудовано таким чином, щоб на виконання усіх завдань здобувач витрачав однаковий час – 20-25 хвилин. Система оцінювання теоретичних та практичних завдань наведена у відповідному розділі.

За результатами додаткового вступного випробування, вступники, які отримали оцінку «зараховано», допускаються до участі в основному конкурсі. Вступники, які під час проходження додаткового вступного випробування скористалися додатковими джерелами інформації та/або технічними засобами, відсторонюються від випробування. За результатами випробування їм виставляється оцінка «не зараховано (F_x)», незалежно від змісту та обсягу написаного і апеляції з цього приводу розгляду не підлягають.

Основний виклад

Комп'ютерні технології та програмування

Алгоритмічні мови як засіб програмування. Основні поняття мови програмування. Програмування алгоритмів розгалуженої структури. Програмування алгоритмів циклічної структури. Ітераційні процеси та їх програмування. Використання масивів для збереження інформації та алгоритми їх обробки. Організація програм складної структури. Алгоритми сортування даних. Основи розробки інтерфейсу користувача.

Література:

1. Биллиг В.А., Дехтярь М.И. VBA и Office 97. Офисное программирование. – М.: «Русская Редакция» ТОО «Channel Trading Ltd.», 1998. – 720 с.
2. Глушаков С.В., Мельников В.В., Сурядный А.С. Программирование в среде Windows. Учебный курс. – Харьков: "Фолио", Ростов н/Д: "Феникс", К.: "Абрис", 2000. – 487 с.
3. Иванова Г.С. Технология программирования. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002. – 320 с.
4. Кашаев С.М. Офисные решения с использованием MS Excel 2007 и VBA. СПб. Питер, 2009. 352 с.
5. Крейг Д., Уебб Дж. MS Visual Basic 6.0. Мастерская разработчика – М.: MS Press. Русская редакция. 2001. – 720 с.
6. Малачівський П.С. Програмування в середовищі Visual Basic. Львів, Вид-во "Бескид Біт", 2004. – 259 с.
7. Сайлер Б., Спотс Дж. Использование Visual Basic 6. Специальное издание. – СПб.: Вильямс, 2000. – 832 с.
8. Слепцова Л.Д. Программирование на VBA в Microsoft Office 2007. Самоучитель. – М.: Диалектика, 2007. – 432 с.
9. Стивенс Р. Visual Basic. Готовые алгоритмы. – М.: ДМК Пресс, 2000. – 384 с.
10. Стивенс Р. Тестирование и отладка программ на Visual Basic. – М.: ДМК Пресс, 2001. 384 с.
11. Эйткен П. Разработка приложений на VBA в среде office XP. – М: "Вильямс", 2003. – 496 с.

Електроніка та мікропроцесорна техніка

Арифметичні основи електроніки та обчислювальної техніки. Логічні основи та базові логічні елементи цифрових пристроїв. Базові елементи електронної техніки та їх комп'ютерне моделювання. Інтегральні мікросхеми. Лінійні та нелінійні електронні пристрої. Аналогово-цифрове та цифро-аналогове перетворення. Аналогово-цифрові функціональні пристрої.

Література:

1. Цифрові пристрої та мікропроцесори: навчальний посібник / Тонкошкур А.С., Тристан О.М. Дніпродзержинськ: вид-во ДДТУ, 2006. – 468 с.
2. Фрике К. Вводный курс цифровой электроники. – Москва: "Техносфера", 2003 – 432 с.
3. Прянишников В.А. Электроника. Полный курс лекций. – М.: Корона-принт, 2004. – 672 с.
4. Основы промышленной электротехники: Учебник для неэлектротехнических специальностей вузов /В.Г.Герасимов и др. М.: Высш. шк., 336 с.

5. Колонтаєвський Ю.П., Сосков А.Г. Промислова електроніка та мікросхемотехніка. К.: Каравела, 2004.
6. Руденко В.С. Ромашко В.Я., Трифонюк В.В., Промислова електроніка, К.: Либідь, 1993.
7. Якименко Ю.І., Терещенко Т.О., Сокол Є.І., Жуйков В.Я. Мікропроцесорна техніка : підручник. - 2-ге вид., переробл. і допов. – К.: Кондор; К.: Політехніка НТУУ "КПІ", 2004. –440 с
8. Калабеков Б.А. Микропроцессоры и их применение в системах передачи и обработки сигналов, Учебное пособие. М.: Радио и связь, 368 с.

Числові методи

Методи розв'язання нелінійних рівнянь. Методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь. Методи розв'язання систем нелінійних рівнянь. Методи наближення функцій. Наближене інтегрування функцій. Наближені методи розв'язання звичайних диференціальних рівнянь. Чисельне розв'язання крайової задачі для звичайних диференціальних рівнянь другого порядку. Чисельне розв'язання диференціальних рівнянь в частинних похідних.

Література:

1. Брановицька С.В., Медведєв Р.Б., Фіалков Ю.Я. Вычислительная математика в химии и химической технологии. – К.: «Высшая школа», Головное изд-во, 1986. – 216 с.
2. Брановицька С.В., Колеснікова Р.М. Інформатика та системологія (навчально-методичний посібник з чисельних методів). – К.: Видавництво університету «Україна», 2003. – 120 с.
3. Брановицька С.В., Медведєв Р.Б., Фіалков Ю.Я. Обчислювальна математика та програмування: Обчислювальна математика в хімії і хімічній технології. Підручник. – К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», ТОВ «Фірма «Періодика», 2004. – 220 с.
4. Демидович Б. П., Марон И. А.. Основы вычислительной математики. М.: Наука, 1970. – 664 с.
5. Демидович Б. П., Марон И.А., Шувалова Э. З. Численные методы анализа. – М.: Наука, 1967. – 524 с.
6. Джонсон К. Численные методы в химии. – М.: Мир, 1983. – 503 с.
7. Копченкова Н. В., Марон И. А. Вычислительная математика в примерах и задачах. – М.: «Наука», 1972. – 264 с.
8. Поршнев С.В. Численные методы на базе MathCAD [Текст] / С.В.Поршнев, И.В.Беленкова. – СПб.: ВHV-Петербург, 2005. – 464 с.
9. Фельдман Л.П., Петренко А.І., Дмитрієва О.А. Чисельні методи в інформатиці. К.: Вид-во. гр. ВHV, 2006. 480 с.
10. Эберт К., Эдерер Х. Компьютеры. Применение в химии. – М.: Мир, 1988. – 416 с.

Теорія автоматичного керування

Принципи регулювання. Основні властивості об'єктів регулювання (акумуляуючі здатність, саморегулювання, інерційність та запізнення). Автоматичні регулятори, закони регулювання. Статика систем автоматичного регулювання. Лінеаризація статичних характеристик. Перетворення статичних характеристик. Динаміка систем автоматичного регулювання. Вільні і вимушені процеси в системах автоматичного регулювання. Розв'язування рівнянь динаміки за допомогою операційного обчислення (використання

перетворень Лапласа). Типові входні впливи. Типові ланки систем автоматичного регулювання. Лінеаризація рівнянь динаміки. Безрозмірна форма рівнянь динаміки. Поняття передавальної функції. Передавальна функція груп ланок. Стійкість систем автоматичного регулювання. Критерії стійкості. Поняття частотних характеристик. Частотні характеристики типових ланок. Частотні характеристики розімкненої і замкненої системи автоматичного регулювання. Аналіз якості процесу регулювання. Прямі і непрямі оцінки якості. Частотний і інтегральний методи аналізу якості регулювання.

Література:

1. Воронов А. А. Основы теории автоматического управления. Ч. 1. М. - Л. : Энергия, 1965. - 396 с.
2. Гузенко А. И. Основы теории автоматического регулирования. М. : Высшая школа, 1967. - 408 с.
3. Крутов В.И., Спорыш И.П., Юношев В.Д. Основы теории автоматического управления. - М.: Машиностроение, 1969. - 360 с.
4. Перов В. Л. Основы теории автоматического регулирования химико-технологических процессов. - М. : Химия, 1970. - 352 с.
5. Полоцкий Л. М., Лапшенков Г. И. Автоматизация химических производств. Теория, расчет и проектирование систем автоматизации. - М. : Химия, 1982. - 296 с.

Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів

Основні поняття про моделювання об'єктів та ідентифікацію. Загальні принципи моделювання. Фізичні і математичні моделі. Математичне моделювання. Поняття об'єкта і його особливості (простий, складний, «життєвий цикл»). Класифікація параметрів об'єкта. Поняття ідентифікації. Два підходи до рішення основних розрахункових задач (емпіричний та структурний). Системний підхід як стратегія дослідження, проектування та керування технологічними об'єктами.

Основні поняття про математичні моделі і методи їх побудови. Відбиття властивостей об'єкта, істотних для мети моделювання. Етапи розробки математичної моделі. Основні види математичних моделей: статичні та динамічні; моделі із зосередженими та розподіленими параметрами; детерміновані та статистичні. Характеристика методів побудови математичної моделі (аналітичний, експериментальний). Вимоги до математичних моделей. Безперервні й дискретні моделі. Лінійні й нелінійні моделі. Статичні й динамічні моделі. Моделі із зосередженими й розподіленими параметрами. Принцип побудови математичних моделей за блоками. Поняття про ідентифікацію параметрів та встановлення адекватності моделей. Критерії адекватності.

Принципи побудови детермінованих математичних моделей об'єктів. Принципи складання рівнянь математичного опису за структурним методом. Визначальна роль законів збереження маси, імпульсу і енергії. Структура детермінованих математичних моделей. Обмеження на параметри. Припущення. Енергетичні (теплові) та матеріальні баланси для стаціонарних та нестаціонарних процесів. Перехідні процеси.

Математичні моделі динаміки матеріальних потоків. Прямі методи визначення динамічних характеристик об'єктів: ідентифікація за допомогою сигналів спеціального виду. Визначення кривих відгуку. Типові збудюючі сигнали. Ідеальні моделі.

Експериментальне оцінювання параметрів статичних моделей. Принципи побудови статистичних моделей технологічних процесів. Активний та пасивний експеримент. Методи регресійного та кореляційного аналізу.

Загальна характеристика методів планування експериментів. Методи планування експериментів. Кодування факторів. Факторний простір та матриці планування. Повний факторний експеримент: основні особливості, алгоритм побудови плану, обробка результатів досліду і аналізу моделей. Ефекти взаємодії факторів. Оптимальне планування експериментів. Дробовий факторний експеримент. Планування експериментів для вивчення поверхонь відгуку. Принципи побудови. Плани другого порядку. Композиційні плани (центральні, ортогональні та рототабельні).

Література:

1. Бондарь, А. Г. Математическое моделирование в химической технологии [Текст] / А. Г. Бондарь. – К.: Вища школа, 1973. – 280с.
2. Кафаров, В. В. Математическое моделирование основных процессов химических производств [Текст] / В. В. Кафаров, М. Б. Глебов. – М.: Высшая школа, 1991. – 400 с.
3. Кафаров, В. В. Методы кибернетики в химии и химической технологии [Текст] / В. В. Кафаров. – М.: Химия, 1995. – 448с.
4. Закгейм, А. Ю. Введение в моделирование химико-технологических процессов [Текст] / А. Ю.Закгейм. – М.: Химия, 1982. – 288 с.
5. Гартман, Т. Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов: Учеб. Пособие для вузов [Текст] / Т. Н. Гартман, Д. В. Клушин. – ИКЦ» академкнига», 2006. – 416с.
6. Ахназарова, С. Л. Оптимизация эксперимента в химии и химической технологии [Текст] / С. Л. Ахназарова, В. В. Кафаров. – М.: Высшая школа, 1985. – 327 с.

Автоматизация технологических процессов та виробництв

Системи автоматизованого керування: визначення, класифікація та структура. Ієрархічні рівні систем контролю, регулювання і керування; місце та роль систем керування на кожному з них. Базові вимоги, що висуваються до автоматизації хімічних виробництв.

Визначення понять технологічного процесу, об'єкту керування, показника якості. Класифікація показників якості технологічних процесів.

Загальні підходи щодо вибору регуляторів та інших елементів автоматичних систем регулювання. Правила вибору типу автоматичних регуляторів та вимірювальних перетворювачів. Розрахунок та вибір виконавчих пристроїв.

Призначення схем автоматизації та загальні принципи їх виконання. Графічне зображення технологічного й інженерного устаткування і комунікацій. Зображення засобів вимірювання і автоматизації. Приклади зображення типового обладнання хіміко-технологічних процесів.

Позиційні позначення на схемах автоматизації. Вимоги до оформлення. Спрощений спосіб виконання схем автоматизації. Розгорнутий спосіб виконання схем автоматизації. Приклади зображення схем контролю та автоматизації на технологічних схемах спрощеним та розгорнутим способами.

Автоматизація типових процесів хімічних виробництв. Автоматизація виробництв хімічної технології. Економічна ефективність систем автоматизації.

Література:

1. Лукінюк М. В. Автоматизація типових технологічних процесів: технологічний об'єкти керування та схеми автоматизації: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл., які навчаються за напрямом «Автоматизація і комп'ют.-інтег. технології/ М. В. Лукінюк. - К.: НТУУ «КПІ», 2008. - 236 с.
2. Полоцкий Л.М. Автоматизация химических производств. Теория, расчет и проектирование систем автоматизации [Текст]/ Л.М. Полоцкий, Г.И. Лапшенков. - М.: Химия, 1982. – 296 с.
3. Сангінова О.В. Технічні засоби автоматизації та мікропроцесорна техніка: метод вказ. до викон. лаб.раб. [Електронне видання]/ С.Г.Бондаренко, Р.Б.Медведев , О.В.Сангінова, 2009. – 84 с.
4. Промислові засоби автоматизації. Ч.1. Вимірювальні пристрої: навчальний посібник [Текст]/ А.К.Бабіченко, В.І. Тошинський, В.С. Михайлов та ін.; Х.: НТУ"ХПІ", 2001. - 470с.
5. Промислові засоби автоматизації. Ч.2. Регулюючі і виконавчі пристрої: навчальний посібник [Текст]/ А.К.Бабіченко, В.І. Тошинський, В.С. Михайлов та ін.; Х.: НТУ"ХПІ", 2001. - 658с.

Приклад екзаменаційного білета

Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”

Додаткове вступне випробування

Спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 0

1. Поняття середовища програмування, його склад та можливості. Найбільш поширені алгоритмічні мови та середовища програмування. Збереження інформації в пам'яті комп'ютера, поняття типів даних.
2. Системи числення. Позиційні системи числення. Приклади використання двійкової системи числення.
3. Принцип регулювання за відхиленням.
4. Які існують методи розв'язання систем нелінійних алгебраїчних рівнянь? Алгоритм одного з методів.
5. Принцип побудови математичних моделей за блоками. Поняття про ідентифікацію параметрів та встановлення адекватності моделей. Критерії адекватності.

Розглянуто і затверджено на засіданні кафедри КХТП,
протокол № 00 від 00.00.2017 р.

Критерії оцінювання

Білет додаткового вступного випробування складається з п'яти завдань – теоретичних та практичних. Кожне завдання оцінюється експертом незалежно від інших за шкалою від 0 до 20 балів. Бали розподіляються наступним чином:

Теоретичне завдання:

- надано повна відповідь на запитання – 20 балів;
- достатньо повна відповідь на запитання, містить не менше 90% потрібної інформації – від 18 до 19 балів;
- вірна відповідь на запитання містить не менше 75% потрібної інформації – від 15 до 17 балів;
- в цілому вірна відповідь на запитання містить не менше 60% потрібної інформації – від 12 до 14 балів;
- незадовільна відповідь на запитання, містить менше 60% потрібної інформації – від 1 до 11 балів;
- відповідь відсутня – 0 балів.

Практичне завдання:

- розрахунок вірний, одержана відповідь вірна – 20 балів;
- розрахунок вірний, проте одержана відповідь невірна через наявність незначних помилок – від 17 до 19 балів в залежності від кількості та грубості примушених помилок;
- хід розрахунку в цілому вірний, проте наявні достатньо грубі помилки, що не дають змоги одержати вірну відповідь – від 12 до 16 балів в залежності від кількості та грубості примушених помилок;
- вірно наведені лише розрахункові формули, проте сам розрахунок відсутній, або повністю невірний – від 1 до 11 балів в залежності від кількості та правильності наявних елементів;
- невірно обрано метод розрахунку, невірно вказані розрахункові формули методу або завдання відсутнє – 0 балів.

Для отримання відповідних оцінок (ECTS та традиційних) рейтингові бали за всі завдання додаються і їх сума переводиться у оцінку згідно з таблицею:

Бали	ECTS оцінка
95 ÷ 100	A
85 ÷ 94	B
75 ÷ 84	C
65 ÷ 74	D
60 ÷ 64	E
Менше 60	Fx

Розробники програми: _____ в.о. зав. кафедри. Бойко Т.В.

_____ доц. Бондаренко С.Г.

_____ доц. Квітка О.О.

_____ доц. Сангінова О.В.

_____ доц. Складанний Д.М.

_____ доц. Шахновський А.М.