МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор

_____ Б.В. Єгоров

«___» _____ 2018 р.

ПРОГРАМА ВСТУПНОГО ІСПИТУ

до аспірантури на здобуття ступеня доктора філософії
зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
освітня програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
з галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування»

УЗГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи

_____ Н.М. Поварова

Одеса ОНАХТ 2018

ЗМІСТ

		стор.
	ЗМІСТ	2
1.	Основні задачі вступного іспиту	3
2.	Порядок проведення вступного іспиту	3
2.1.	Загальні положення	3
2.2.	Особливості підготовки відповідей на питання білету та проведення іспиту	3
3.	Перелік питань вступного іспиту	4
	Розділ 1. ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОБ’ЄКТІВ	4
	Розділ 2. ОСНОВИ ТЕОРІЇ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ	5
	Розділ 3. ОПТИМАЛЬНЕ ТА АДАПТИВНЕ КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ.	7
	Список рекомендованої літератури	8
4.	Основні критерії оцінки знань	10
	Приклад екзаменаційного білету	12

1. ОСНОВНІ ЗАДАЧІ ВСТУПНОГО ІСПИТУ

Вступний іспит ставить задачу оцінити комплекс теоретичних знань, отриманих пошукачем у період навчання на кваліфікаційних рівнях бакалавра та магістра, які формують теоретичну основу професійних компетенцій спеціаліста з напряму 151 «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології».

Питання, які містяться в екзаменаційних білетах, відображають об'єктивно існуючий логічний взаємозв'язок етапів розробки та удосконалення систем автоматичного керування (САК) технологічними процесами. Знання, необхідні для відповідей на питання, складають основу професійних компетенцій розробника сучасних ефективних автоматизованих САК на стадії «передпроектні наукові дослідження та розробки».

2. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ВСТУПНОГО ІСПИТУ

2.1. Загальні положення

Вступній іспит проводиться для пошукачів відповідно до затвердженого приймальною комісією графіку. Перед іспитом проводяться консультації, які призвані допомогти у підготовці до іспиту, надають відповіді на окремі питання пошукачів з запитань програми вступного іспиту.

Приймання вступного іспиту зі спеціальності здійснюється приймальною фаховою екзаменаційною комісією.

Результати вступного випробування оголошуються приймальною комісією не пізніше наступного дня.

2.2. Особливості підготовки відповідей на питання білету та проведення іспиту

Відповіді на питання білету пошукачем готуються письмово. При цьому письмові відповіді повинні містити необхідні структурні схеми, висновки рівнянь (передаточних функцій), графіки характеристик, що відображають властивості об'єктів та систем. Текстові матеріали у письмовій відповіді мають бути мінімізовані. Ці матеріали викладаються претендентом у ході співбесіди зі членами екзаменаційної комісії, як ті, що пояснюють частину відповіді, яку дано письмово. Час, що рекомендується на підготовку відповідей пошукача на запитання білету – 2…3 академічних години.

Питання програми, що не увійшли до екзаменаційних білетів, можуть бути задані як додаткові питання при відповіді пошукача за білетом, якщо їхній зміст пов'язаний з питаннями білету.

Додаткові питання членів екзаменаційної комісії повинні сприяти повнішій відповіді на питання білету та/або однозначному розумінню сенсу цієї

відповіді. Правильність та повнота відповідей на додаткові питання враховуються при виставлянні оцінки за питання білету.

3. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ВСТУПНОГО ІСПИТУ

Розділ 1.
ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

(коефіцієнт складності запитань $C_1 = 0,2$)

1.1. Ідентифікація та моделювання як форми процесу пізнання та їхні найбільш загальні проблеми. Основні поняття ідентифікації та моделювання. Склад та послідовність розробки математичних моделей.

1.2. Розробка концептуальної моделі (структурної схеми) об'єкту керування (ОК) (виділення ОК із середовища). Загальний аналіз технологічного процесу, цілей та умов його ведення, формулювання цілей моделювання. Виявлення нормативів ведення технологічного процесу та роботи технологічного об'єкту, аналіз наслідків виходу технологічних параметрів за регламентні допуски. Виявлення параметрів, що характеризують умови ведення технологічного процесу та експлуатації технологічного устаткування. Формалізація параметризованої схеми технологічного об'єкту. Конкретизація цілей та задач керування об'єктом, регульовані та оптимізовані змінні. Вибір керуючих впливів технологічного об'єкту. Виділення та класифікація впливів, що збурюють. Структурна схема технологічного процесу як ОК.

1.3. Особливості математичних моделей технологічних ОК галузі. Функціонально повний склад математичного опису ОК. Характерні для технологічних об'єктів невизначеності та їхнє відображення в моделях.

1.4. Ідентифікація моделей вхідних впливів як динамічних процесів. Загальна структура моделі та її складові. Ідентифікація детермінованих складових моделей вхідних впливів. Процедура ідентифікації моделей контрольованих координатних збурень. Процедура ідентифікації моделей неконтрольованих координатних збурень. Ідентифікація стохастичних складових моделей вхідних впливів: оцінювання кореляційних функцій випадкових процесів та ідентифікація їхніх моделей; оцінювання спектральних щільностей випадкових процесів та ідентифікація їхніх моделей.

1.5. Ідентифікація моделей динамічних властивостей ОК. Вибір «внутрішньої» структури концептуальної моделі ОК, зручної для ідентифікації. Типові лінеаризовані моделі динаміки каналів ОК. Організація активних експериментів для ідентифікації моделей динаміки каналів ОК, вхідні змінні яких доступні для цілеспрямованої зміни. Організація активних експериментів з отримання перехідних характеристик каналів ОК. Методики параметричної ідентифікації типових моделей першого та другого порядку за експериментальними перехідними характеристиками (канали зі статичними та аста-

тичними властивостями). Порівняльний аналіз методик ідентифікації.

1.6. Ідентифікація моделей динаміки каналів ОК, вхідні змінні яких недоступні для цілеспрямованої зміни, статистичними методами. Області доцільного застосування класичних методів статистичної непараметричної ідентифікації. Сутність ідентифікації імпульсної перехідної функції у часовій області. Сутність ідентифікації АЧХ та ФЧХ у частотній області. Особливості організації експериментів зі збору статистичної інформації. Статистична ідентифікація типових моделей у часовій області. Статистична ідентифікація типових моделей у частотній області.

1.7. Структурна ідентифікація моделей статики каналів. Особливості планування та проведення пасивного експерименту. Особливості планування та проведення звичайного (класичного) активного експерименту. Особливості та проблеми оптимізації планування експерименту для підвищення ефективності багатофакторних експериментів для об’єктів керування. Структурна ідентифікація моделей статики, вибір виду регресійних залежностей. Розробка математичних моделей аналітичними та комбінованими методами.

1.8. Параметрична ідентифікація моделей статики об'єкту керування. Оцінювання лінійних за параметрами моделей методом найменших квадратів. Оцінювання параметрів моделей статики довільного виду пошуковими методами. Оцінка якості ідентифікації (адекватності) моделей на етапі їхньої розробки статистичними критеріями. Оцінка адекватності моделей за допомогою критерію Фішера. Оцінка адекватності (точності) моделей за коефіцієнтом множинної кореляції.

1.9. Математичні моделі економічної ефективності технологічного об'єкту. Мета розробки та особливості моделей економічної ефективності та їхній вплив на задачі керування об’єктами. Приклади оцінки ефективності систем керування в перехідних та усталених режимах роботи об'єкту керування.

1.10. Імовірнісні математичні моделі виникнення аварійних ситуацій. Мета розробки та особливості моделей виникнення аварійних ситуацій. Приклад оцінки імовірності виникнення аварійної ситуації для простого окремого випадку.

Розділ 2.
ОСНОВИ ТЕОРІЇ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ

(коефіцієнт складності запитань $C_2 = 0{,}3$)

2.1. Основні поняття теорії автоматичного керування. Керування як процес досягнення мети та його автоматизація. Найбільш загальні поняття керування та узагальнені структури систем неавтоматичного та автоматичного керування. Загальні принципи побудови САК. Декомпозиція загальної мети керування, його часткові задачі, класифікація САК за розв'язуваними задачами. Процеси в САК та їхні найбільш загальні характеристики. Оцінка

ефективності (якості) керування. Сутність задач аналізу та синтезу САК.

2.2. Математичний опис САК в інженерних задачах. Мета та суперечливість задачі математичного опису САК, форми представлення математичних моделей САК. Класифікація САК за характером її математичних моделей, лінеаризація та особливості опису лінійних систем.

2.3. Особливості принципу побудови замкнутих САР. Структурна схема, зміст змінних, класифікація САР за характером зміни задаючих змінних. Рівняння руху та передаточні функції одномірних та багатомірних (на прикладі двомірних) САР за каналами збурень та завдання. Характеристики САР як опис реакції САР на типові вхідні впливи.

2.4. Математичний опис лінійних типових САР найпростішої структури. Типові моделі каналів ОР. Типові алгоритми регулювання. Передаточні функції типових САР за каналами збурень та завдання.

2.5. Аналіз стійкості лінійних безперервних САР. Загальне поняття про стійкість динамічної системи, особливості стійкості лінійних систем. Визначення стійкості САР прямими методами, види нестійкості. Алгебраїчні критерії стійкості. Частотні критерії стійкості. Області стійкості САР у просторах параметрів об'єкту та регулятора.

2.6. Аналіз якості САР. Поняття про помилки стабілізації та відтворення. Якість перехідних процесів в САР при ступінчатих впливах. Регламентні зони перехідних характеристик САР. Якість сталих процесів у САР при постійних вхідних впливах. Якість динамічно сталих процесів у САР при вхідних впливах, що лінійно змінюються. Статизм та астатизм САР. Якість динамічно сталих процесів у САР при випадкових вхідних впливах. Поняття про грубість (робастність) та чутливість САК.

2.7. Синтез САК. Параметричний синтез типових САР найпростішої структури: критерії, що використовуються в інженерних методиках синтезу, найбільш розповсюджені інженерні методики розрахунку настроювальних параметрів регуляторів простіших САР. Задача синтезу в узагальненій постановці та її декомпозиція. Формалізація задачі. Типові критерії оптимальності. Типові обмеження. Зв'язок виду критерію оптимальності з характером оптимального алгоритму керування. Декомпозиція задачі синтезу. Задачі структурного та параметричного синтезу. Параметрична оптимізація (параметричний синтез) САР при крапковому та інтервальному завданні параметрів об'єкту.

2.8. Структурний та параметричний синтез САР підвищеної динамічної точності. Поняття інваріантності, види інваріантності, принципи побудови інваріантних САР. Синтез САР, інваріантних щодо контрольованих збурень. Синтез інваріантних САР з непрямим виміром збурень. Синтез САР каскадної структури. Синтез САР, інваріантних щодо передісторії змінної, що задається. Синтез багатомірних автономних САР. Синтез САР з компенсацією запізнення в контурі регулювання. Фізична та технічна реалізація корегуючих зв'язків. Синтез САР з інтенсивними шумами виміру.

2.9. Основні методи аналізу нелінійних САК. Класифікація нелінійностей, характеристики деяких нелінійних ланок. Проходження гармонійного сигналу через нелінійні ланки, ідея методу гармонійної лінеаризації. Проходження випадкового сигналу через нелінійні ланки, ідея методу статистичної лінеаризації. Зображення руху динамічних систем на фазовій площині, ідея методу фазового простору. Автоколивання як стійкий вид руху, стійкість нелінійних САР та їхні типові фазові портрети.

2.10. Деякі питання аналізу та синтезу САК з нелінійними алгоритмами керування. Класифікація нелінійних алгоритмів керування. Структура та аналіз динаміки двохпозиційних САР. Структура та аналіз динаміки трьохпозиційних САР. Оптимальні та квазіоптимальні за швидкодією САР. Поняття про САР зі змінною структурою (кусочно-лінійні), області існування структур, що переключаються, та фазові портрети САР на цих структурах. Режими руху в системах зі змінною структурою та їхні особливості.

Розділ 3.
ОПТИМАЛЬНЕ ТА АДАПТИВНЕ КЕРУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ

(коефіцієнт складності запитань $C_З = 0,5$)

3.1. Системи автоматичної оптимізації режимів роботи технологічних агрегатів. Ефективність роботи технологічних агрегатів, проблеми її підвищення. Постановка задачі та приклад задачі оптимізації для одновимірного об'єкту. Особливості вирішення задач оптимізації для багатовимірних об'єктів, компроміс за Парето. Загальні принципи побудови систем оптимізації.

3.2. Системи оптимізації режимів роботи технологічних агрегатів у формі систем екстремального регулювання (СЕР). Суть СЕР та їхня класифікація. Системи оптимізації з безперервним пошуковим сигналом. Системи оптимізації із запам'ятовуванням екстремуму.

3.3. Системи автоматичної оптимізації при обмеженнях типа «аварійна ситуація» (системи гарантуючого керування (СГК)). Призначення та концепція побудови систем. Альтернативні варіанти моделі порушення регламенту (МПР) для оцінки поточної імовірності виникнення аварійної ситуації. Альтернативні варіанти структур СГК, що стабілізують імовірність виникнення аварійних ситуацій. Ілюстрація динаміки СГК.

3.4. Системи з розширеним запасом стійкості (пасивно-адаптивні САР). Актуальність та концепція побудови регулятора змінної структури (РЗС). Структура та алгоритми керування регулятора, що підвищують запас стійкості САР: динамічна зона нечутливості, комутація інтегруючої складової. Методики налаштування РЗС.

3.5. Системи адаптивного керування. Загальні принципи побудови адаптивних САК. Приклади адаптивних САР з моделлю ОК, що налаштову-

ється: адаптивна САР з коефіцієнтом передачі, що змінюється; адаптивна САР для об'єктів з часом запізнення, що змінюється.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основний

1. Хобин В. А. Системы гарантирующего управления технологическими агрегатами: основы теории, практика применения / В. А. Хобин // Монография: Одесса: «ТЭС», 2008. – 304 с.

2. Хобин В. А. Энергоэффективное гарантирующее управление тепловыми и тепло- массообменными процессами пищевых технологий: проблемы, имитационные модели, структуры и алгоритмы САУ / В. А. Хобин, А. В. Мазур, М. Т. Степанов // Монография: Херсон: Гринь Д.С., 2014. – 214 с.

3. Хобин В. А. Энергоэффективное управление абсорбционными холодильниками: монография / В. А. Хобин, О. А. Титлова. – Херсон: Гринь Д.С., 2014. – 216 с.

4. Хобин В. А. Эффективное управление процессом экструдирования биополимеров: проблемы, имитационные модели, структуры и алгоритмы САУ – монография / В. А. Хобин, В. Б. Егоров // Херсон: «Гринь Д.С.», 2013. – 219 с.

5. Анашкин А. С. Техническое и программное обеспечение распределенных систем управления / А. С. Анашкин, Э. Д. Кадыров, В. Г. Харазов // С. Петербург: «П-2», 2004. – 368 с., ил.

6. Елизаров И. А. Технические средства автоматизации. Программно-технические комплексы и контроллеры [учеб. пособие] / И. А. Елизаров, Ю. Ф. Мартемьянов, А. Г. Схиртладзе, С. В. Фролов // М.: «Издательство Машиностроение-1», 2004. – 180 с.

7. Иващенко И. Н. Автоматическое регулирование [учеб. для вузов, V-е изд.] / И. Н. Иващенко // М. : Машиностроение, 1978. – 736 с.

8. Киричков В. И. Идентификация объектов систем управления технологическими процессами / В. И. Киричков // К. : Выща школа, 1990. – 263 с.

9. Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования [справочное пособие] / Под ред. А. С. Клюева. – 2-е изд. // М. : Энергоатомиздат, 1979. – 368 с.

10. Остапчук Н. В. Основы математического моделирования процессов пищевых производств / Н. В. Остапчук // К. : Выща школа, 1991. – 367 с.

11. Петров И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / И. В. Петров // М. : «Солон-Пресс», 2004. – 253 с.

12. Пупена О. М. Промислові мережі та інтеграційні технології в автоматизованих системах [навч. посібник] / О. М. Пупена, І. В. Ельперін, Н. М. Луцька, А. П. Ладанюк // К. : Ліра-К, 2011. – 500 с.

13. Ротач Б. Я. Теория автоматического управления теплоэнергетичес-

кими процессами [учеб. для вузов] / Б. Я. Ротач // М. : Энергоиздат, 1985. – 292 с.

14. Хобин В. А. Идентификация и моделирование объектов автоматизации [конспект лекций] / В. А. Хобин // Одесса : ОНАПТ, 2016. – 100 с.

15. Хобін В. А. Теорія автоматичного керування [конспект лекцій] / В. А. Хобін // Одеса : ОНАХТ, 2012. – Ч. 1. – 110 с.

16. Хобін В. А. Теорія автоматичного керування [конспект лекцій] / В. А. Хобін // Одеса : ОНАХТ, 2014. – Ч. 2. – 72 с.

17. Хобин В. А. Специальные разделы теории управления [конспект лекций] / В. А. Хобин // Одесса : ОНАПТ, 2010. – 62 с.

Додатковий

1. Александров А. Г. Синтез регуляторов многомерных систем / А. Г. Александров // М. : Машиностроение, 1986. – 272 с.

2. Бессекерский В. А. Робастные системы автоматического управления / В. А. Бессекерский, А. В. Небылов // М. : Наука, 1983. – 240 с.

3. Бессонов А. А. Методы и средства идентификации динамических объектов / А. А. Бессонов, Ю. В. Загашвили, А. С. Маркелов // Л. : Энергоатомиздат, 1989. – 280 с.

4. Дейч А.М. Методы идентификации динамических объектов [пер. с англ.] / А. М. Дейч // М. : Энергия, 1974. – 306 с.

5. Кафаров В. В. Математическое моделирование основных процессов химических производств [учеб. пособие для вузов] / В. В. Кафаров, М. Б. Глебов // М. : Высшая школа, 1991. – 400 с.

6. Льюинг Л. Идентификация систем. Теория для пользователя [пер. с англ.] / Л. Льюинг // М. : Наука, 1991. – 432 с.

7. Минина О. М. Определение динамических характеристик и параметров регулируемых процессов / О. М. Минина // Изд-во АН СССР, 1963. – 46 с.

8. Петров Б. Н. Принцип инвариантности и условия его применения при расчете линейных и нелинейных систем / Б. Н. Петров // Тр. Первого конгресса IFAC. – Т. 1. – М. : Изд. АН СССР, 1961. – С. 259–271.

9. Петров И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования / И. В. Петров // М. : «Солон-Пресс», 2004. – 253 с.

10. Рей У. Методы управления технологическими процессами [пер. с англ.] / У. Рей // М. : Мир, 1983. – 368 с.

11. Свешников А. А. Прикладные методы теории случайных функций / А. А. Свешников // М. : Наука, 1968. – 463 с.

12. Скурихин В. И. Математическое моделирование / В. И. Скурихин, В. Б. Шифрин, В. В. Дубровский // К. : Техніка, 1983. – 270 с., ил.

13. Справочник по теории автоматического управления / Под ред. А. А. Красовского // М. : Наука, 1987. – 712 с.

14. Теория автоматического управления [учеб. для вузов] / Под ред. В. В. Нетушила. – 2-е изд.// М. : Высшая школа, 1976. – 100 с., 1983. – 432 с.

15. Техническая кибернетика. Теория автоматического регулирования. Книга 2. Анализ и синтез непрерывных и дискретных систем автоматического регулирования / Под ред. В. В. Солодовникова // М. : Машиностроение, 1967. – 682 с.

16. Типовые линейные модели объектов управления / С. А. Анисимов, И. С. Зайцева, Н. С. Райбман, А. А. Яралов / Под ред. Н. С. Райбмана // М. : Энергоатомиздат, 1983. – 264 с.

17. Тихонов В. И. Выбросы траекторий случайных процессов / В. И. Тихонов, В. И. Хименко // М. : Наука, 1987. – 304 с.

18. Хартман К. Планирование эксперимента в исследовании технологических процессов / К. Хартман // М. : Мир, 1977. – 552 с.

19. Цыпкин Я. З. Релейные автоматические системы / Я. З. Цыпкин // М. : Наука, 1974. – 576 с.

20. Цыпкин Я. К. Основы теории автоматических систем / Я. З. Цыпкин // М. : Наука, 1977. – 560 с.

21. Шалыгин А. С. Прикладные методы статистического моделирования / А. С. Шалыгин, Ю. И. Палагин // Л. : Машиностроение: Ленингр. отдние, 1986. – 320 с.

22. Янушевский Р. Т. Теория линейных оптимальных многосвязных систем управления / Р. Т. Янушевский // М. : Наука, 1973. – 464 с.

Інтернет-ресурси

1. Журнал «Control Engineering CE», http://controlengrussia.com/verkhnee-menju/na-glavnuju/.

2. Журнал «СТА» («Современные технологии автоматизации»), http://www.cta.ru/.

3. Журнал «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика» http://pribor.tgizd.ru/.

4. Энциклопедический справочник. Приборостроение и средства автоматизации. http://psa.tgizd.ru/.

5. Журнал «Промышленные АСУ и контроллеры», http://asu.tgizd.ru/.

6. Журнал «Экологические системы и приборы», http://eco.tgizd.ru/.

7. Журнал «Мир компьютерной автоматизации: встраиваемые компьютерные системы» (МКА: ВКС), http://www.mka.ru/.

4. ОСНОВНІ КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ЗНАНЬ

4.1. При визначенні екзаменаційної оцінки за кожним з питань члени екзаменаційної комісії дотримуються наступного:

• I рівень – незадовільно. Відповідь пошукача на запитання – елементарна, фрагментарна, відсутнє системне розуміння запитання, не відтворюються необхідні математичні співвідношення, структурні схеми та графіки процесів і характеристик.

• II рівень – задовільно. При відповіді на запитання пошукач демонструє системне розуміння питання, але необхідні математичні співвідношення, структурні схеми, графіки процесів та характеристик наводить не повністю та зі значними похибками.

• III рівень – добре. При відповіді на запитання пошукач демонструє системне розуміння питання, але необхідні математичні співвідношення, структурні схеми, графіки процесів та характеристик наводить не повністю та/або недостатньо повно для відповіді на запитання.

• IV рівень – відмінно. Знання пошукача є глибокими, міцними, узагальненими, системними. Пошукач уміє застосовувати знання творчо, його навчальна діяльність має дослідницький характер, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію.

Відповідність національної (п'ятибальної) шкали та стобальної шкали оцінювання знань наведено в таблиці:

Національна (п'ятибальна) шкала, $N^{i}_{н}$	«незадовільно»	«задовільно»	«добре»	«відмінно»
Стобальна шкала, N^{i}_{100}	0…40	41…60	61…80	81…100

4.2. Оцінювання відповіді на всі питання екзаменаційного білету (оцінка $N^{Б}_{100}$) здійснюється на основі оцінок, отриманих пошукачем на кожне питання за 100-бальною шкалою та з урахуванням коефіцієнту складності (C_i) питань. Ця оцінка розраховується, як середньозважена за складністю оцінка, за формулою:

$$N^{Б}_{100} = \sum_{i=1}^{n} C_i N^{i}_{100}, \quad \sum_{i=1}^{n} C_i = 1.$$

де n – кількість питань в білеті;

C_i – коефіцієнти складності запитань (встановлюються фіксованими для всіх питань розділу та вказані в його заголовку).

Переведення оцінки $N^{Б}_{100}$ із 100-бальної шкали в національну $N^{Б}_{н}$ здійснюється за таблицею відповідності:

$$N^{Б}_{100} \xrightarrow[\text{відповідності}]{\text{таблиця}} N^{Б}_{н}$$

Приклад екзаменаційного білету

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеська національна академія харчових технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор

_____ Б.В. Єгоров

«___» _____ 2018 р.

ВСТУПНИЙ ІСПИТ ДО АСПІРАНТУРИ

зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
з галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування»

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

1. Ідентифікація та моделювання як форми процесу пізнання та їхні найбільш загальні проблеми. Особливості математичних моделей технологічних об'єктів керування галузі. Основні поняття ідентифікації та моделювання. Склад та послідовність розробки математичних моделей. Функціонально повний склад математичного опису об'єкту керування. Характерні для технологічних об'єктів невизначеності та їхнє відображення в моделях.

2. Структурний та параметричний синтез САР підвищеної динамічної точності. Синтез САР каскадної структури.

3. Системи автоматичної оптимізації при обмеженнях типа «аварійна ситуація» (системи гарантуючого керування). Призначення та концепція побудови систем. Альтернативні варіанти структур систем гарантуючого керування (СГК), що стабілізують імовірність виникнення аварійних ситуацій. Ілюстрація динаміки СГК.

Затверджено на засіданні кафедри автоматизації технологічних процесів та робототехнічних систем, Протокол № 5 від «26» грудня 2017 р.

Зав. кафедри
автоматизації технологічних процесів та
робототехнічних систем
д.т.н., професор В.А. Хобін

Гарант освітньо-наукової програми
д.т.н., проф. В.А. Хобін

Програму вступного іспиту до аспірантури на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» з галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування» розглянуто на засіданні випускової кафедри автоматизації технологічних процесів та робототехнічних систем, протокол № 5 від «26» грудня 2017 р.

Завідувач кафедри
автоматизації технологічних процесів та
робототехнічних систем
д.т.н., проф. В.А. Хобін

Програму вступного іспиту до аспірантури на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» з галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування» розглянуто та затверджено на засіданні Наукової ради Навчально-наукового інституту механіки, автоматизації та робототехніки ім. П.М. Платонова, протокол № 4 від «31» січня 2018 р.

Голова наукової ради
ННІМАтаР ім. П.М. Платонова
д.т.н., проф. В.Е. Волков