



я программа

Форма  
Ф СО ПГУ 7.18.2/06

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова  
Кафедра Автоматизации и управления

## **РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины «Автоматизированные комплексы моделирования систем  
управления»

для докторантов специальности 6D071800 Электроэнергетика

Павлодар



утверждения  
чей программе  
ны, разработанной  
овании каталога  
ых дисциплин по  
циальности

Форма  
Ф СО ПГУ 7.18.3/34

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по НР

\_\_\_\_\_ Р. Ж. Кадысова  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Составитель: д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ Бороденко В. А.

Кафедра Автоматизации и управления

## **РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Автоматизированные комплексы моделирования систем управления

для докторантов специальности 6D071800 Электроэнергетика

Рабочая программа разработана на основании рабочего учебного плана и каталога элективных дисциплин специальности 6D071800 Электроэнергетика, утвержденного 26.08.2010 г.

Рекомендована на заседании кафедры  
29.08.2011 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Кислов А. П.

Одобрена учебно-методическим советом докторантуры и магистратуры  
31.08.2011 г., протокол № 1.

Председатель УМС \_\_\_\_\_ Ельмуратова Б. Ж.

**СОГЛАСОВАНО**

Декан докторантуры  
и магистратуры \_\_\_\_\_ Леньков Ю. А. «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ОДОБРЕНО**

Директор  
департамента науки \_\_\_\_\_ Ельмуратова А.Ф. «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **1 Цели и задачи дисциплины**

1.1 Целью преподавания дисциплины «Автоматизированные комплексы моделирования систем управления» является подготовка высококвалифицированного специалиста, овладевшего теорией и практикой компьютерного моделирования систем управления с помощью средств автоматизированного проектирования и, в первую очередь, посредством программного продукта MATLAB.

### **1.2 Задачи дисциплины:**

- ознакомление докторантов с современным состоянием и основными методами компьютерного моделирования систем управления в различных отраслях науки и техники;

- изучение основных понятий, пакетов расширения, интерфейса, функций и операторов программы MATLAB.

### **1.3 В результате изучения дисциплины докторанты должны знать:**

- роль и место систем автоматизированного проектирования в задачах автоматизации электроэнергетических систем и ответственных производств;

- историю развития систем автоматизированного проектирования;

- основные принципы построения, пакеты расширения, интерфейс, функции и операторы среды MATLAB.

### **1.4 В результате изучения дисциплины докторанты должны уметь:**

- творчески применять математические методы для анализа общих свойств систем автоматики, на этой основе владеть методами анализа и синтеза аналоговых и логических систем автоматизации подстанций и производств с применением вычислительной техники;

- составлять самостоятельно программы для решения типовых задач исследования систем управления; выполнять расчетные работы по анализу устойчивости и качества систем, синтезу параметров и корректирующих звеньев по заданным требованиям к качеству функционирования средств автоматики электрических станций, подстанций энергосистем и производств.

## **2 Данные о дисциплине**

Пререквизиты – дисциплины, содержащие перечень знаний, умений и навыков, необходимых для освоения изучаемой дисциплины:

- Информатика – Языки программирования, Типовые программные продукты, Системы автоматизированного проектирования.

- Высшая математика – Численные методы.

- Теория автоматического управления – Линейные системы автоматического регулирования, Нелинейные системы управления.

- Релейная защита и автоматика – Фундаментальные принципы построения устройств релейной защиты и автоматики энергосистем.

- Электрооборудование станций и подстанций. – Подстанции.

### 3 Содержание дисциплины

Тематический план  
дисциплины



Форма  
Ф СО ПГУ 7.18.2/07

<b>ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ</b>				
<b>Очная форма обучения на базе магистратуры</b>				
№ пп	Наименование тем	Количество часов		
		лекции	практ.	СРД
1	Основы теории автоматического управления	4	3	40
2	Начала MATLAB	4	4	50
3	Описание систем управления в MATLAB	12	4	100
4	Исследование систем управления	10	4	80
ИТОГО по дисциплине		30	15	270

#### Содержание теоретического курса

##### Тема 1. Основы теории автоматического управления

Классификация систем управления. Основные математические модели. Динамические характеристики. Устойчивость линейных систем. Качество процессов регулирования. Синтез систем автоматического регулирования. Многомерные системы регулирования. Моделирование систем управления на ЭВМ. История развития средств автоматизированного проектирования систем автоматического управления. Обзор средств автоматизированного проектирования систем управления.

##### Тема 2. Начала MATLAB

Знакомство с программой MATLAB. Элементарные операторы и функции. Специальные операторы и функции. Графические средства MATLAB. Программирование в MATLAB. Конструктор-симулятор Simulink. Пакет расширения SimPower System.

##### Тема 3. Описание систем управления в MATLAB

Математические модели систем управления. LTI объекты. Описание систем с транспортной задержкой. Преобразование форм модели. Структурные преобразования. Визуальное моделирование.

##### Тема 4. Исследование систем управления

Моделирование временных характеристик. Моделирование частотных характеристик. Оценка устойчивости линейных систем. Оценка качества процесса регулирования. Проектирование ПИД регулятора. Работа с SISO Design Tool. Проектирование регулятора в пространстве состояний.

## Содержание практических занятий

Цель практических занятий – углубление и закрепление знаний докторантов по курсу «Автоматизированные комплексы моделирования систем управления», обучение их современным методам и процедурам анализа и синтеза устройств системной автоматики подстанций энергосистем и производств с непрерывным технологическим циклом на ЭВМ.

Тема 1. Работа с конструктором Simulink.

Тема 2. Модели для описания систем управления SS, TF, ZPK, FRD.

Тема 3. Расчет показателей устойчивости и качества в MATLAB.

Тема 4. Построение динамических характеристик систем управления.

Тема 5. Принципы синтеза регуляторов для одномерных и многомерных систем управления.

## Содержание СРД для докторантов очного обучения

№	Вид СРД	Форма отчетности	Вид контроля	Объем в часах
1	Подготовка к лекционным занятиям	Конспект лекций	Участие в занятии	100
2	Подготовка к практическим занятиям	Рабочая тетрадь	Участие в занятии	100
5	Подготовка к контрольным мероприятиям		РК1 – РК2, тестирование	40
6	Подготовка к экзамену		Сдача экзамена	30
Всего				270



рабочего  
плана  
ности

Форма  
Ф СО ПГУ 7.18.2/10

### 4 Выписка из рабочего учебного плана специальности 6D071800 Электроэнергетика

Наименование дисциплины Автоматизированные комплексы моделирования систем управления

Форма обучения	Формы контроля						Объем работы докторанта в часах			Распределение часов по курсам и семестрам (часов)			
	экз	зач	КП	КР	РГР	контр раб.	всего			лек	пр.	СРДП	СРД
							общ	ауд	СРД				
очная на базе магистратуры	4						315	120	195	4 семестр			
										30	15	75	195

## 5 Литература

### Основная

- 1 Бороденко В. А. Исследование систем управления в среде MATLAB. – Павлодар : Кереку, 2011. – 318 с.
- 2 Бороденко В. А. Практический курс теории линейных систем автоматического регулирования. – Павлодар : Кереку, 2007. – 260 с.
- 3 Бороденко В. А. и др. Теория нелинейных систем автоматического управления : Методические указания к выполнению лабораторных занятий. – Павлодар : Кереку, 2008. – 80 с.

### Дополнительная

- 4 Черных И.В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB. SimPowerSystems и Simulink. – М. : ДМК Пресс; СПб. : Питер, 2008. – 288 с.
- 5 Перельмутер В.М. Пакеты расширения MATLAB: Control System Toolbox и Robust Control Toolbox. – М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2008. – 224с.
- 6 Дьяконов В. MATLAB 7.\*/R2006/R2007 : Самоучитель. – М. : ДМК Пресс, 2008. – 768 с.
- 7 Дьяконов В., Круглов В. Анализ, идентификация и моделирование систем. Специальный справочник. – СПб. : Питер, 2002. – 448 с.
- 8 Филлипс Ч., Харбор Р. Системы управления с обратной связью. – М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2001. – 616 с.
- 9 Лазарев Ю. Моделирование процессов и систем в MATLAB : учебный курс. – СПб. : Питер, 2005. – 260 с.
- 10 Половко А.М. MATLAB для студентов. – СПб. : БХВ-Петербург, 2005. – 270 с.