



ный лист программы  
ния по дисциплине  
(Syllabus)

Форма  
Ф СО ПГУ 7.18.3/37

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

## **ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Syllabus)**

Автоматизация подстанций ответственных потребителей  
для докторантов специальности 6D071800 Электроэнергетика



утверждения программы  
обучения по дисциплине  
(Syllabus)

Форма  
Ф СО ПГУ 7.18.3/38

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан докторантуры  
и магистратуры

\_\_\_\_\_ Ленъков Ю. А.  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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

Кафедра Автоматизации и управления

**Программа обучения по дисциплине (Syllabus)**

Автоматизация подстанций ответственных потребителей

для докторантов специальности 6D071800 Электроэнергетика

Программа разработана на основании рабочей учебной программы,  
утвержденной 31.08.2011 г.

Рекомендована на заседании кафедры от 29.08.2011 г.  
Протокол № 2.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Кислов А. П. 29.08.2011 г.

Одобрена учебно-методическим советом докторантуры и магистратуры  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г. Протокол № \_\_\_\_.

Председатель УМС \_\_\_\_\_ Жумабаева З. Е. 31.08.2011 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Кислов А. П. 29.08.2011 г.

## 1 Сведения о преподавателях и контактная информация

Ф.И.О. – Бороденко Виталий Анатольевич.

Ученая степень, звание, должность – доктор технических наук, профессор кафедры автоматизации и управления.

Кафедра автоматизации и управления находится по адресу: ул. Ломова, 64, корпус А, аудитория А-333, контактный телефон 673657.

## 2 Данные о дисциплине

Название: Автоматизация подстанций ответственных потребителей.

Количество часов - 420.

Курс читается во втором семестре.

В течение второго семестра предусмотрено 30 часов лекционных, 30 часов практических и 360 часов самостоятельных занятий.

Место проведения занятий - согласно расписанию.

Форма контроля по дисциплине - экзамен.

## 3 Трудоёмкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	Количество контактных часов по видам аудиторных занятий				Количество часов самостоятельной работы докторанта		Формы контроля
		всего	лекции	практические	лабораторные	всего	СРДП	
2	4	420	30	30	- 360	36	экз.	
Всего	4	420	30	30	-	360	36	экз.

## 4 Цель и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Автоматизация подстанций ответственных потребителей» является подготовка высококвалифицированного специалиста, глубоко знающего теорию и практику построения противоаварийной автоматики в электроэнергетических системах и системах электроснабжения промышленных предприятий, умеющего выполнять расчетные работы по созданию и внедрению в эксплуатацию автоматических систем с широким использованием современной компьютерной техники.

## 5 Требования к знаниям, умениям, навыкам

В результате изучения данной дисциплины докторанты должны: иметь представление:

- о роли и месте автоматических систем в задачах автоматизации электроэнергетических систем и ответственных производств;

- об основных принципах и схемах автоматического управления, основных типах систем автоматики на подстанциях, их математическом описании и основных задачах исследования, о теории релейных схем;

знать фундаментальные математические основы анализа процессов на

подстанциях с мощной синхронной нагрузкой, в частности, методы линейной алгебры, теории матриц, дифференциальных уравнений, интегральных преобразований и теории функции комплексного переменного;

уметь творчески применять математические методы для анализа общих свойств устройств системной автоматики, на этой основе владеть методами анализа и синтеза логических систем автоматизации подстанций;

приобрести практические навыки расчетов по анализу устойчивости и качества систем, синтезу параметров и корректирующих звеньев исходя из заданных требований к качеству функционирования автоматики подстанций ответственных потребителей.

## 6 Пререквизиты

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, приобретенные при изучении следующих дисциплин:

- релейная защита и автоматика;
- теоретические основы электротехники;
- теория автоматического управления;
- электрические машины;
- электрооборудование станций и подстанций.

## 7 Постреквизиты

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, необходимы для освоения следующих дисциплин:

- нетрадиционные принципы построения РЗА;
- построение РЗА на нестандартных алгоритмах;
- визуальное моделирование в системе MATLAB;
- автоматизированные комплексы моделирования систем управления.

## 8 Тематический план

№ пп	Наименование тем	Количество часов		
		лекции	практ.	СРД
1	Влияние перерыва электроснабжения на поведение двигательной нагрузки	10	6	100
2	Требования к релейной защите и автоматике ответственных потребителей	4	8	80
3	Основные виды автоматики подстанций ответственных потребителей	12	8	100
4	Специальные органы системной автоматики	4	8	80
ИТОГО:		30	30	360

## 9 Краткое описание дисциплины

Изучение теоретических основ и практики построения устройств системной автоматики на подстанциях систем электроснабжения ответственных потребителей с непрерывным технологическим процессом и синхронной двигательной нагрузкой.

## 10 Компоненты курса

### 10.1 Перечень практических занятий:

Тема 1. Расчет самозапуска электродвигателей на секции.

Тема 2. Выбор и расчет схемы устройства защиты от потери питания.

Тема 3. Выбор уставок микропроцессорного устройства автоматики.

Тема 4. Проектирование последовательного ПО БАВР.

Тема 5. Изучение схем индивидуальных устройств АПП.

### 10.2 Темы для самостоятельного изучения:

Тема 1. Информационные признаки потери питания.

Тема 2. Микропроцессорные комплекты защиты и автоматики.

Тема 3. Релейно-контактная аппаратура противоаварийной автоматики электроэнергетических систем.

Тема 4. Программы и комплексы для моделирования динамических процессов в системах противоаварийной автоматики энергосистем.

### 10.3 Перечень видов СРД

№	Вид СРД	Форма отчетности	Вид контроля	Объем в часах
1	Подготовка к лекционным занятиям	Конспект лекций	Участие на занятии	100
2	Подготовка к практическим занятиям	Рабочая тетрадь	Участие на занятии	100
3	Самостоятельное изучение материала	Рабочая тетрадь	Проверка тетради	60
4	Подготовка к контрольным мероприятиям		РК1, РК2, тестирование	60
5	Подготовка к экзамену		Сдача экзамена	40
Всего:				360

### 10.4 Календарный график контрольных мероприятий

1 рейтинг (2 семестр)											
Недели		Макс.	1	2	3	4	5	6	7	8	Всего
Максимальный балл		балл за 1 занятие	12	12	12	12	13	13	13	13	100
Посещение и подготовка к лекциям	Вид СРД/форма отчётн.		ДЗЛ 1,2		ДЗЛ 3,4		ДЗЛ 5,6		ДЗЛ 7,8		48
	Форма контроля		У	У	У	У	У	У	У	У	
	Макс.балл	3	6	6	6	6	6	6	6	6	
Посещение и подготовка к практич. занятиям	Вид СРД/форма отчётн.		ДЗП 1,2		ДЗП 3,4		ДЗП 5,6		ДЗП 7,8		52
	Форма контроля		У	У	У	У	У	У	У	У	
	Макс.балл	7	6	6	6	6	7	7	7	7	
Рубежный контроль РК1	Макс.балл									100	100
2 рейтинг (2 семестр)											
Недели		Макс.	9	10	11	12	13	14	15	Всего	
Максимальный балл за неделю		балл за 1 занятие	14	14	14	14	14	15	15	100	
Посещение и подготовка к лекциям	Вид СРД/форма отчётн.		ДЗЛ 9,10		ДЗЛ 11,12		ДЗЛ 13,14		ДЗЛ 15		42
	Форма контроля		У	У	У	У	У	У	У		
	Макс.балл	3	6	6	6	6	6	6	6		
Посещение и подготовка к практич. занятиям	Вид СРД/форма отчётн.		ДЗП 9,10		ДЗП 11,12		ДЗП 13,14		ДЗП 15		58
	Форма контроля		У	У	У	У	У	У	У		
	Макс.балл	8	8	8	8	8	8	9	9		
Рубежный контроль РК2	Макс.балл								100	100	

Условные обозначения: ДЗЛ 1 – домашнее задание на подготовку к лекциям №1; У – участие в учебном процессе; ДЗП 1 – домашнее задание на подготовку к практическим занятиям №1, РК – рубежный контроль.

### 11 Политика курса

Каждый докторант должен посещать все виды занятий, активно участвовать в обсуждениях и работе группы. Опоздания на любые виды аудиторных занятий мешают их нормальному проведению, поэтому опоздавшие более чем на пять минут не отмечаются как присутствующие на занятиях. Прочие нарушения правил поведения на занятиях наказываются вплоть до удаления из аудитории.

Обязательны подготовка к каждому занятию и изучение всего заданного материала. Проверка осуществляется опросом во время практических занятий и тестами после изучения соответствующего раздела дисциплины. В семестре предусмотрен периодический рубежный контроль по пройденному материалу соответствующих разделов дисциплины путем решения задач. При отсутствии обучаемого по какой-либо причине во время проведения контрольного мероприятия оно дополнительно не проводится.

В середине и в конце семестра по 100-бальной шкале определяется оценка текущей успеваемости (ТУ) по изученному модулю дисциплины. Оценка рубежного контроля (РК) также определяется по 100-бальной шкале. К рубежному контролю по дисциплине допускаются докторанты, имеющие баллы по ТУ. По итогам оценки ТУ и РК определяется рейтинг (Р1 и Р2) докторанта по дисциплине

$$P1(P2)=TU1(TU2)*0,7+PK1(PK2)*0,3.$$

Рейтинг не определяется, если докторант не прошел РК или получил по РК менее 50 баллов. В данном случае декан устанавливает индивидуальные сроки сдачи РК.

Оценка рейтинга допуска докторанта по дисциплине за семестр равна  $RД = (P1 + P2)/2$ .

К итоговому контролю (ИК) по дисциплине допускаются докторанты, выполнившие все требования рабочей учебной программы и набравшие рейтинг допуска не менее 50 баллов.

Итоговый контроль по дисциплине в соответствии с рабочим учебным планом предусмотрен в виде экзамена. Итоговая оценка по дисциплине в баллах определяется по формуле  $И = RД*ВДРД + ИК*ВДИК$ , где ВДРД, ВДИК – весовые доли текущей успеваемости в течение семестра и видов итогового контроля в итоговом рейтинге по дисциплине.

Ученым советом университета установлены следующие весовые доли по видам итогового контроля и текущей успеваемости.

Обозначение	Вид контроля	Весовая доля
ВДИК	Итоговый контроль (экзамен)	0,4
ВДРД	Рейтинг допуска	0,6

Итоговая оценка по дисциплине подсчитывается только в том случае, если обучающийся имеет положительные оценки как по рейтингу допуска, так и по

итоговому контролю. Неявка на итоговый контроль по неуважительной причине приравнивается к оценке «неудовлетворительно». Результаты экзамена и промежуточной аттестации по дисциплине доводятся до докторантов в тот же день или на следующий день, если письменный экзамен проводился во второй половине дня.

В случае, если обучающийся получил на экзамене оценку F, его итоговый рейтинг по дисциплине не определяется, а в ведомость заносится оценка «неудовлетворительно».

Шкала оценки знаний обучающихся

Итоговая оценка в баллах (И)	Цифровой эквивалент баллов (Ц)	Оценка в буквенной системе	Оценка по традиционной системе	
			Экзамен, диф. зачет	Зачет
95-100	4	A	Отлично	Зачтено
90-94	3,67	A-		
85-89	3,33	B+	Хорошо	
80-84	3,0	B		
75-79	2,67	B-		
70-74	2,33	C+	Удовлетворительно	
65-69	2,0	C		
60-64	1,67	C-		
55-59	1,33	D+		
50-54	1,0	D		
0-49	0	F	Неудовлетворительно	Не зачтено

Итоговая оценка по дисциплине в баллах (И) переводится в цифровой эквивалент, буквенную и традиционную оценку и вносится в «Журнал учебных достижений обучающихся» и «Рейтинговую ведомость». В ведомость промежуточной аттестации и зачетную книжку проставляется итоговая оценка в традиционной форме.

## 12 Список литературы

### Основная

1) Бороденко, В. А. Основы логических методов построения устройств противоаварийной автоматики подстанций с электродвигателями. – Павлодар : Кереку, 2006. – 265 с.

2) Овчаренко, Н. И. Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем. – М. : НЦ ЭНАС, 2000. – 504 с.

### Дополнительная

3) Беляев, А. В. Противоаварийная автоматика в узлах нагрузки с синхронными электродвигателями большой мощности. Часть 1. – М. : НТФ Энергопрогресс, 2008. – 72 с.