

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Председатель Ученого совета,**  
**Ректор КарГТУ**

\_\_\_\_\_ Газалиев А.М.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ДОКТОРАНТА  
(SYLLABUS)**

Дисциплина MEIE 7203 «Методы экспериментальных исследований в  
электроэнергетике»

Модуль EIEM 2 «Экспериментальные исследования в электромеханике»

Специальность 6D071800 «Электроэнергетика»

Форма обучения - очная, научно-педагогическая

Образовательная траектория: «Электротехнические комплексы и средства их  
защиты и диагностики»

Факультет энергетики и телекоммуникаций

Кафедра автоматизации производственных процессов

2015

## Предисловие

Программу обучения по дисциплине для докторантов (syllabus) разработали:  
д.т.н., проф. Брейдо И.В., доктор Ph.D Смагулова К.К.

Обсуждена на заседании кафедры «Автоматизации производственных процессов»

Протокол № \_\_ от « » \_\_\_\_\_ 2015 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Брейдо И.В. « » \_\_\_\_\_ 2015 г.

Одобрена учебно-методическим советом факультета энергетики и телекоммуникации

Протокол № \_\_ от « » \_\_\_\_\_ 2015 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Тенчурина А.Р. « » \_\_\_\_\_ 2015 г.

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Кафедра АПП им. В.Ф.Бырки находится в главном корпусе КарГТУ, 131 аудитория, контактный телефон: 56-51-84 (кафедра) д.т.н., проф. Брейдо И.В., 56-53-25 (4 корпус 107 ауд.) Ph.D Смагулова К.К.

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов (кред/ECTS)	Вид занятий					Количество часов СРД	Общее количество часов	Форма контроля
		количество контактных часов			количество часов СРДП	всего часов			
		аудиторных	Практические/семинарские занятия	лабораторные занятия					
1	4/6	60	60	-	60	120	60	180	Экзамен

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Методы экспериментальных исследований в электроэнергетике» входит в базовую дисциплину модуля специальности (**ЕИЕМ 2** Экспериментальные исследования в электромеханике) и является компонентом по выбору (КВ).

## Цель дисциплины

Дисциплина «Методы экспериментальных исследований в электроэнергетике» ставит целью приобретение докторантами знаний по основам и тенденциям развития экспериментальных исследований, компьютерного моделирования экспериментов в области энергетики в целом.

## Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие: сформировать у докторантов знания о системах электроэнергетики, о средствах защиты систем электроэнергетики, методах измерений электрических и неэлектрических величин, дать понятия о планировании эксперимента при поиске оптимальных условий, ознакомить с статистическими методами анализа и планирования экспериментов, а также с методами обработки результатов экспериментов.

В результате изучения данной дисциплины докторанты должны:

иметь представление о статистических методах, применяемых в экспериментах для анализа и обработки результатов наблюдений.

*знать:*

-построение интерполяционных моделей, изучить кинетику и механизмы явлений, оптимизации процессов.

*уметь:*

-запланировать, проводить и обрабатывать результаты экспериментов.

*приобрести практические навыки:*

-по средствам и методам измерений электрических, магнитных и неэлектрических величин. По измерительным приборам непосредственной оценки и приборам сравнения, вопросам телеизмерений; по современным методам проведения и обработки результатов экспериментов.

*Быть компетентным в методах экспериментальных исследований в электроэнергетике.*

### **Пререквизиты**

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин: Fiz, Mat(I), Mat(II), ТОЕ(I), ТОЕ(II), «Математические задачи и компьютерное моделирование в электроэнергетике», «Электромеханика и электротехническое оборудование».

### **Постреквизиты**

Знания, полученные при изучении дисциплины «Методы экспериментальных исследований в электроэнергетике», используются при освоении дисциплины «Управляемые преобразователи электроэнергии».

### **Тематический план дисциплины**

Наименование раздела (темы)	Трудоемкость по видам занятий, час.				
	семинары	аудиторные	лабораторные	СРДП	СРД
Тема 1 Исследование статистических характеристик случайных величин	8	–	–	8	8
Тема 2 Последовательная проверка статистических гипотез	8	–	–	8	8
Тема 3 Исследование объектов методами дисперсионного анализа	8	–	–	8	8
Тема 4 Исследование объектов методами полного и дробного факторного эксперимента	8	–	–	8	8
Тема 5 Применение метода случайного баланса для выделения существенных факторов	8	–	–	8	8
Тема 6 Планирование многофакторного эксперимента в условиях неуправляемого временного дрейфа	10	–	–	10	10
Тема 7 Планирование экстремальных экспериментов	10	–	–	10	10
<b>ИТОГО:</b>	<b>60</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>60</b>

## Критерии оценки знаний докторантов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамену) (до 40%) и составляет значение до 100% в соответствии с таблицей.

Оценка по буквенной системе	Баллы	%-ное содержание	Оценка по традиционной системе
A	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-89	
C+	2,33	70-74	Удовлетворительно
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D-	1,0	50-54	
F	0	0-49	Неудовлетворительно

## График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
Тестовый (письменный) опрос	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	[1], [2], [3], [4], конспекты лекций	1 контактный час	Рубежный	7 неделя
Тестовый (письменный) опрос	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	[3], [4], [9], [10], [12], [13], [20], [21], конспекты лекций	1 контактный час	Рубежный	14 неделя
Проверка конспекта лекций и практических заданий	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	[3], [5], [7], [9], [10], [15], [18], конспекты лекций	1 контактный час	Текущий	3, 5, 7, 10, 12, 14 недели
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии

### Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Методы экспериментальных исследований в электроэнергетике» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. В обязанности магистранта входит посещение всех видов занятий.
4. Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
5. Пропущенные практические и лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
6. При подготовке к СРД предварительно изучить соответствующий раздел теоретической части дисциплины и ответить на поставленные преподавателем контрольные вопросы.
7. Активно участвовать в учебном процессе.
8. Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

### Темы контрольных заданий для СРД

1. Характерные приемники электрической энергии
2. Основные показатели, определяющие качество электрической энергии у ее приемников.

3. Графики электрических нагрузок.
4. Показатели, характеризующие приемники электрической энергии и графики их нагрузок.
5. Способы определения эффективного числа приемников.
6. Определение средних нагрузок.
7. Определение среднеквадратичных нагрузок.
8. Определение расхода электроэнергии.
9. Расчет цеховых электрических сетей и защита.
10. Основы технико-экономических расчетов в системах электроснабжения с применением ЦВМ.
11. Выбор схем электроснабжения.
12. Выбор силовых трансформаторов.
13. Выбор напряжения.
14. Выбор сечений проводов и жил кабелей.
15. Шинопроводы.
16. Повышение коэффициента мощности.
17. Режим нейтрали источников и приемников электроэнергии, заземления и блуждающие токи.
18. Электробаланс предприятия.
19. Общие сведения об электрических измерениях.
20. Погрешности измерений и обработка результатов измерений.
21. Измерения электрических величин аналоговыми приборами.
22. Измерения и регистрация изменяющихся во времени электрических величин.
23. Измерения электрических величин методами сравнения с мерой.
24. Измерение физических величин цифровыми приборами.
25. Измерения магнитных величин.
26. Измерения неэлектрических величин.
27. Измерения и контроль физических величин измерительными информационными системами.
28. Основы измерений вероятностных характеристик случайных процессов.
29. Случайные величины и способы их описания.
30. Функции случайных величин. Центральная предельная теорема.
31. Эксперимент и статистическая оценка параметров распределения.
32. Принцип максимального правдоподобия.
33. Оценка параметров физических распределений.
34. Достоверность оценки дисперсии нормального распределения.
35. Достоверность оценки среднего генеральной совокупности.
36. Достоверность оценки среднего пуассоновского процесса.
37. Статистическая проверка гипотез. Критерий значимости.
38. Альтернативные гипотезы. Мощность критерия
39. Проверка распределения. Сравнение дисперсий.
40. Сравнение средних.
41. Сравнение средних при бедной статистике.

42. Анализ грубых ошибок.
43. Регрессионный анализ. Стохастическая зависимость.
44. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов.
45. Оценка линии регрессии.
46. Влияние погрешностей в определении аргументов.
47. Оптимальное планирование эксперимента. Оптимальное распределение времени наблюдений.
48. Последовательное планирование.
49. Измерение интенсивности событий.
50. Линейный регрессионный анализ.
51. Бейесовские оценки.
52. Рандомизация.

### **Список основной литературы**

1. Под общей ред. Круг Г.К. Лабораторный практикум по курсу «Теоретические основы планирования экспериментальных исследований». (Кафедра автоматики и телемеханики), МЭИ. М.:Типография МЭИ, 1969 г.
2. Арутюнов В.О. Электрические измерительные приборы и измерения. М.:Государственное энергетическое издательство, 1985.
3. Под ред. Фремке А.В. Электрические измерения. Л.:Энергия, 1973.
4. Федоров А.А. Основы электроснабжения промышленных предприятий. М.:Энергия, 1972.
5. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика систем электроснабжения. М.:Высшая школа, 1991
6. Гришин В.К. Статистические методы анализа и планирования экспериментов. Издательство Московского Университета, 1975.
7. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. М.: Наука, 1976.
8. Под ред. Фремке А.В., Душина Е.М. Электрические измерения. Л.: Энергия 1980.

### **Список дополнительной литературы**

9. Кулаичев А.П. Компьютерный контроль процессов и анализ сигналов. М.: НПО «Информатика и компьютеры», 1999.
10. Новопашенный Г.Н. Информационно- измерительные системы. М.: Высшая школа, 1977.
11. Балакирев В.С., Дудников Е.Г., Цирлин А.М. Экспериментальное определение динамических характеристик промышленных объектов управления. М.: Энергия, 1967.
12. Жовинский А.Н., Жовинский В.Н. Инженерный экспресс-анализ случайных процессов. М.: Энергия, 1979.
13. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей. М.: Энергоатомиздат, 1989.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ДОКТОРАНТА  
(SYLLABUS)**

Дисциплина МЕІЕ 7203 «Методы экспериментальных исследований в  
электроэнергетике»

Модуль ЕІЕМ 2 «Экспериментальные исследования в электромеханике»

Специальность 6D071800 «Электроэнергетика»

Форма обучения - очная, научно-педагогическая

Образовательная траектория: «Электротехнические комплексы и средства их  
защиты и диагностики»

Гос. изд. лиц. № 50 от 31.03.2004 г.

Подписано к печати \_\_\_\_\_ 2014 г. Формат 90×60/16. Тираж \_\_\_\_ экз.

Объем \_\_\_\_ уч.-изд. л. Заказ № \_\_\_\_\_ Цена договорная

---

100027 Издательство КарГТУ, г. Караганда, бульвар Мира, 56.