

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Председатель Ученого совета,**  
**Ректор КарГТУ**  
\_\_\_\_\_ **А.М. Газалиев**  
\_\_\_\_\_ **2015г.**

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

Дисциплина ТРТЕЕ 5302 «Теория и практика технического эксперимента в  
электроэнергетике»

Модуль ЕКТЕ 2 «Электротехнические комплексы и технический  
эксперимент»

Специальность 6М071800 - «Электроэнергетика»

Факультет энергетики, автоматики и телекоммуникаций

Кафедра «Энергетические системы»

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для магистранта (syllabus)  
разработана: к.т.н., старшим преподавателем Башировым А.В.

Обсуждена на заседании кафедры «Энергетические системы»  
Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.  
(подпись)

Одобрена учебно-методическим советом ФЭАТ  
Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015г.  
Председатель \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.  
(подпись)

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Баширов Александр Витальевич – к.т.н., старший преподаватель кафедры «Энергетические системы».

Кафедра «Энергетические системы» в главном корпусе КарГТУ, Бульвар Мира 56, аудитория 109, контактный телефон 56-59-29, доп. 1027, e-mail: kstu@mail.ru.

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	ECTS	Вид занятий				Количество часов СРМ	Общее количество часов	Форма контроля	
			количество контактных часов			количество часов СРМП				всего часов
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
1	4	6	60	-	-	60	120	60	180	Экзамен

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Теория и практика технического эксперимента в электроэнергетике» является компонентом по выбору для магистрантов профильной подготовки магистратуры, обучающихся по специальности 6М071800 – Электроэнергетика, и включается в учебные планы в качестве профильной дисциплины.

## Цель дисциплины

Целью изучения данной дисциплины является формирование знаний по методологическим основам научного познания и творчества, по основам теории подобия и моделирования, проведению обработки результатов экспериментальных исследований, по применению ЭВМ в научных исследованиях и в инженерной практике.

## Задачи дисциплины

Задачи дисциплины – изучение современных компьютерных технологий в электроэнергетике, принципа их работы, основные критерии по применению тех или иных источников.

В результате изучения данной дисциплины магистранты должны:

*Иметь:* представление о основных научных принципах программы модернизации и технического переоснащения производственной базы электроэнергетики при помощи методов количественных преобразования и

внедрение новых прогрессивных технологий; знать устройство, принцип работы и основы эксплуатации установок компьютерных технологии.

*Знать:* теоретические базовые знания, положенных в теорию обработки экспериментальных данных, приобретение практических навыков по применению современного программного обеспечения для анализа данных технического эксперимента.

*Уметь:* решать практические задачи, связанные с компьютерными технологиями в электроэнергетике; разрабатывать и правильно оформлять техническую и проектную документацию.

Приобрести практические навыки выполнения проектирования новейших технологий энергетики в зависимости от внешних условий.

### **Пререквизиты**

Курс «Теория и практика технического эксперимента в электроэнергетике» базируется на предшествующем изучении дисциплин бакалавриата или высшего инженерного образования.

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин математика, Информатика.

### **Постреквизиты**

Знания, полученные при изучении дисциплины «Теория и практика технического эксперимента в электроэнергетике», пользуются при освоении следующих дисциплин: системы автоматического проектирования, основы научных исследований, нетрадиционные источники энергии.

### **Тематический план дисциплины**

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	Лек-ции	Практические	Лабораторные	СРМП	СРМ
1	2	3	4	5	6
1. Классификация, типы и задачи эксперимента. Однофакторный и многофакторный эксперимент.	3	-	-	3	3
2. Основные положения и понятия теории вероятности и математической статистики. Случайные события, вероятность события.	3	-	-	3	3
3. Теория случайных ошибок.	3	-	-	3	3

Обработка экспериментальных данных результатов измерений. Основы теории случайных ошибок.					
4. Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований. Статистическая, нулевая, альтернативная гипотезы.	3	-	-	3	3
5. Подобие и моделирование в научных исследованиях. Теоремы подобия. Виды моделей: концептуальные, кибернетические, электронные, физические, аналоговые, математические.	3	-	-	3	3
6. Методы графической обработки результатов экспериментальных исследований.	3	-	-	3	3
7. Расчет математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения для непрерывной и дискретной случайной величины.	3	-	-	3	3
8. Определение основных характеристик выборки из экспериментальных данных, имеющих стохастический характер.	3	-	-	3	3
9. Применение математического пакета Matlab для исследования переходных режимов работы автоматизированных приводов и объектов электроэнергетики.	4	-	-	4	4
10. Обработка экспериментальных данных. Нахождение минимального объема испытаний по задаваемой точности и доверительной вероятности.	4	-	-	4	4

11. Обработка экспериментальных данных. Исследование данных на достоверность и воспроизводимость.	4	-	-	4	4
12. Обработка экспериментальных данных. Проверка статистической гипотезы о соответствии экспериментальных данных нормальному закону распределения.	4	-	-	4	4
13. Обработка экспериментальных данных. Применение пакета Excel для анализа выборочных данных по критериям Стьюдента, Фишера и Пирсона.	4	-	-	4	4
14. Обработка экспериментальных данных. Применение пакета Excel для проведения корреляционного анализа выборочных данных по выявлению степени взаимосвязи полученных выборок.	4	-	-	4	4
15. Обработка экспериментальных данных. Применение пакета Excel для проведения регрессионного анализа выборочных данных по выявлению формы взаимосвязи полученных выборок.	4	-	-	4	4
16. Применение процедуры Линия тренда Excel для подбора аппроксимирующей функции к экспериментальным данным.	4	-	-	4	4
17. Применение пакета Поиск решения Excel для оптимального подбора эмпирических формул к экспериментальным данным.	4	-	-	4	4
ИТОГО:	60	-	-	60	60

## Тематический план самостоятельной работы магистранта с преподавателем

Наименование темы СРМП	Цель занятия	Форма проведения	Содержание задания	Рекомендуемая литература
Применение ИС в системах мониторинга и контроля.	Углубление знаний по данной теме	Семинар	Подготовка ответов на контрольные вопросы по данной теме	[1], [2]
Элементы интегральной электроники с частотно зависимыми обратными связями.	Углубление знаний по данной теме	Семинар	Подготовка ответов на контрольные вопросы по данной теме	[1], [3]
Применение цифровых ИС и микропроцессорных систем в эксперименте	Углубление знаний по данной теме	Семинар	Подготовка ответов на контрольные вопросы по данной теме	[1]
Микропроцессорные БИС	Углубление знаний по данной теме	Семинар	Подготовка ответов на контрольные вопросы по данной теме	[2], [4]
Методы и средства анализа факторов, влияющие на функциональную и метрологическую надежность измерительного канала системы	Углубление знаний по данной теме	Семинар	Подготовка ответов на контрольные вопросы по данной теме	[5]
Планирование эксперимента при использовании компьютерных систем	Углубление знаний по данной теме	Семинар	Подготовка ответов на контрольные вопросы по данной теме	[3]
Изучение интегральных средств контроля и мониторинга	Углубление знаний по данной теме	Семинар	Подготовка ответов на контрольные вопросы по данной теме	[2],[4]
Организация и обработка массивов экспериментальных данных.	Углубление знаний по данной теме	Семинар	Подготовка ответов на контрольные вопросы по данной теме	[5]
Спектральный анализ измерительного	Углубление знаний по данной теме	Семинар	Подготовка ответов на контрольные вопросы по данной	[3]

сигнала.			теме	
Статические метрологические параметры первичного преобразователя.	Углубление знаний по данной теме	Семинар	Подготовка ответов на контрольные вопросы по данной теме	[1], [3]
Динамические метрологические параметры первичного преобразователя	Углубление знаний по данной теме	Семинар	Подготовка ответов на контрольные вопросы по данной теме	[1]
Установление точечных и интегральных характеристик эксперимента.	Углубление знаний по данной теме	Семинар	Подготовка ответов на контрольные вопросы по данной теме	[2], [4]
Изучение программно-технического комплекса активного эксперимента.	Углубление знаний по данной теме	Семинар	Подготовка ответов на контрольные вопросы по данной теме	[1], [2]
Программное обеспечение АЦП ЛА-2М2. Организация и обработка массивов данных аналого-цифрового канала на ЭВМ. Статистическая обработка результатов эксперимента	Углубление знаний по данной теме	Семинар	Подготовка ответов на контрольные вопросы по данной теме	[1], [3]
Спектральный анализ измерительного сигнала с помощью «виртуального» универсального прибора на базе IBM-PC. ППП.	Углубление знаний по данной теме	Семинар	Подготовка ответов на контрольные вопросы по данной теме	[3]

### **Темы контрольных заданий для СРМ**

1. Биномиальное распределение. Равномерное распределение. Показательное распределение;
2. Распределение хи - квадрат;
3. Распределение Стьюдента;
4. Распределение Фишера;

5. Специальные распределения случайных величин. Бета - распределение. Гипергеометрическое распределение. Логнормальное распределение. Гамма – распределение;
6. Генерация случайных чисел различного распределения;
7. Двухфакторный дисперсионный анализ экспериментальных данных с повторением;
8. Двухфакторный дисперсионный анализ экспериментальных данных без повторений;
9. Двухвыборочный t – тест экспериментальных данных с одинаковыми дисперсиями;
10. Двухвыборочный t – тест экспериментальных данных с различными дисперсиями;
11. Двухвыборочный t – тест экспериментальных данных для средних;
12. Двухвыборочный Z – тест экспериментальных данных для средних;
13. Двухвыборочный F– тест для дисперсии;
14. Понятие о композиции испытаний. Повторение независимых испытаний;
15. Закон распределения Пуассона в схеме независимых испытаний с различными вероятностями и его применение в теории надежности.

### Критерии оценки знаний студентов

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

### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
Выполнение семинарских работ	Подобрать литературу по теме семинарских работ	Весь перечень основной и доп. литературы	3 недели	Текущий	3 неделя
Тест	Ответить на тестовые вопросы по темам 1-3	Весь перечень основной и доп. литературы	1 час	Текущий	4 неделя
Выполнение семинарских работ	30% объёма семинарских работ	Весь перечень основной и доп. литературы	4 недели	Рубежный	7 неделя
Контроль	По темам 1-3	Весь перечень	1 час	Текущий	9

ная работа		основной и доп. литературы			неделя
Выполнение семинарских работ	60% объёма семинарских работ	Весь перечень основной и доп. литературы	2 часа	Текущий	12 неделя
Тест	Ответить на тестовые вопросы по темам 4-6	Весь перечень основной и доп. литературы	1 час	Текущий	13 неделя
Защита семинарских работ	Знание основных формул и положений	Весь перечень основной и доп. литературы	В течение семестра	Рубежный	14 неделя
Экзамен	Проверка усвоения материала	Весь перечень основной и доп. литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии

### **Политика и процедуры**

При изучении дисциплины «Теория и практика технического эксперимента в электроэнергетике» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу предоставить справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. Быть предельно дисциплинированным и внимательным, беспрекословно выполнять все указания преподавателя.
4. Соблюдать правила техники безопасности.
5. Активно участвовать в учебном процессе.
6. Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

### **Список основной литературы**

1. Дж. Тейлор Введение в теорию ошибок, М., Мир, 1985, 271с.
2. Маркин Н.С. Основы теории обработки результатов измерений, М., Издательство стандартов, 1991, 176с.
3. Джонсон И., Лион Ф. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке М., Мир, 1980, 604с.
4. Вапник В.Н. Восстановление зависимостей по эмпирическим данным 2001, 192с.

5. Медведев Г.А., Морозов В.А. Практикум на ЭВМ по анализу временных рядов, 2000, 192с.
6. Афифи А., Эйзен С. Статистический анализ. Подход с использованием ЭВМ. 1982, 488с.
7. Боровиков Л.Л. Математическая статистика оценка проверки параметров гипотез 1984, 472с.

### **Список дополнительной литературы**

1. Макарова Н.В., Трофимец В.Я. Статистика в Excel. –М.: Финансы и статистика, 2002.
2. Решение математических задач средствами Excel: Практикум /В.Я. Гельман.- СПб.: Питер, 2003.
3. Кузнецов В.А. Якунина Е.В. Основы метрологии М., Издательство стандартов, 1995, 279 с.
4. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Теория вероятности и прикладная статистика. Т.1: Учебник для вузов. – М.: ЮНИТИ, 2001.
5. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики, М.: Финансы и статистика, 2004.
6. Селиванов М.Н. Фридман А.Э. Кудряшова Ж.Ф. Качество измерений. Метрологическая справочная книга, Л., 1987, 295 с.
7. Капица П.Л. Эксперимент, теория, практика. М., 1977.
8. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере.- М.: Финансы и статистика.- Инфа – М, 1995.
9. Козлов М.В., Прохоров Л.В. Введение в математическую статистику, М., 1987, 264с.
10. Статистический анализ. Подход с использованием ЭВМ: Пер. с англ./Под ред. Башарина, – М.: Мир, 1982.
11. Львовский Е.Н. Статистические методы построения эмпирических формул, 1988, 239 с.

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

Дисциплина ТРТЕЕ 5302 «Теория и практика технического эксперимента в  
электроэнергетике»

Модуль ЕКТЕ 2 «Электротехнические комплексы и технический  
эксперимент»

Гос. изд. лиц. № 50 от «31» марта 2004 г.

Подписано к печати \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Формат 60x90/16. Тираж \_\_\_\_\_ экз.

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