

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 ТМНЕ 5302 «Теория моделирования и научного эксперимента»

Модуль ONI 2 «Организация научных исследований»

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 « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.  
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, e-mail: kstu@mail.ru.

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	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	3	5	30	15	-	45	90	45	135	Экзамен

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Теория моделирования и научного эксперимента» является обязательным предметом для магистрантов научно-педагогической подготовки магистратуры, обучающихся по специальности 6М071800 – «Электроэнергетика», и включается в учебные планы в качестве компонента по выбору профильных дисциплин.

## 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:

Задачи дисциплины – изучение современных компьютерных технологий, принципы работы реструктуризация и либерализация теплоэнергетики, 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 моделирования и научного эксперимента» базируется на предшествующем изучении дисциплин бакалавриата или высшего инженерного образования.

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием разделов (тем)):

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
Высшая математика	Теория множеств. Алгебра логики. Матричный анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление. Теория вероятности и математическая статистика.
Информатика.	Операционные системы MS-DOS, Windows 9X, Windows NT, СУБД. Основы процедурного и функционального программирования на любом языке высокого уровня.

### **Постреквизиты**

Знания, полученные при изучении дисциплины «Теория моделирования и научного эксперимента», 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.				
	Лекции	Практические	Лабораторные	СРМП	СРМ
1	2	3	4	5	6
1. Классификация, типы и задачи эксперимента. Однофакторный и многофакторный эксперимент.	1	-	-	5	5
2. Основные положения и понятия теории вероятности и математической статистики. Случайные события, вероятность события.	1	-	-	5	5
3. Теория случайных ошибок. Обработка экспериментальных данных результатов измерений. Основы теории случайных ошибок.	1	-	-	5	5
4. Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований. Статистическая, нулевая, альтернативная гипотезы.	1	-	-	-	-
5. Подобие и моделирование в научных исследованиях. Теоремы подобия. Виды моделей: концептуальные, кибернетические, электронные, физические, аналоговые, математические.	2	-	-	5	5
6. Методы графической обработки результатов экспериментальных исследований.	2	-	-	5	5
7. Расчет математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения для непрерывной и дискретной случайной величины.	2	1	-	5	5

8. Определение основных характеристик выборки из экспериментальных данных, имеющих стохастический характер.	2	2	-	5	5
9. Применение математического пакета Matlab для исследования переходных режимов работы автоматизированных приводов и объектов электроэнергетики.	2	4	-	5	5
10. Обработка экспериментальных данных. Нахождение минимального объёма испытаний по задаваемой точности и доверительной вероятности.	2	3	-	5	5
11. Обработка экспериментальных данных. Исследование данных на достоверность и воспроизводимость.	2	3	-	-	-
12. Обработка экспериментальных данных. Проверка статистической гипотезы о соответствии экспериментальных данных нормальному закону распределения.	2	2	-	-	-
13. Обработка экспериментальных данных. Применение пакета Excel для анализа выборочных данных по критериям Стьюдента, Фишера и Пирсона.	2	-	-	-	-
14. Обработка экспериментальных данных. Применение пакета Excel для проведения корреляционного анализа выборочных данных по выявлению степени взаимосвязи полученных выборок.	2	-	-	-	-
15. Обработка	2	-	-	-	-

экспериментальных данных. Применение пакета Excel для проведения регрессионного анализа выборочных данных по выявлению формы взаимосвязи полученных выборок.					
16. Применение процедуры Линия тренда Excel для подбора аппроксимирующей функции к экспериментальным данным.	2	-	-	-	-
17. Применение пакета Поиск решения Excel для оптимального подбора эмпирических формул к экспериментальным данным.	2	-	-	-	-
ИТОГО:	30	15	-	45	45

**Тематический план самостоятельной работы магистранта с преподавателем**

Наименование темы СРМП	Цель занятия	Форма проведения	Содержание задания	Рекомендуемая литература
Изучение интегральных средств контроля и мониторинга	Углубление знаний по данной теме	семинар	Моделирование случайных факторов	[1], [2]
Организация и обработка массивов экспериментальных данных.	Углубление знаний по данной теме	Решение задач	обработка массивов	[1], [3],
Спектральный анализ измерительного сигнала.	Углубление знаний по данной теме	семинар	Исследование гармонических параметров измерительного сигнала	[1]
Статические метрологические параметры первичного преобразователя.	Углубление знаний по данной теме	семинар	Основные законы распределения.	[2], [4]
Динамические метрологические параметры первичного преобразователя	Углубление знаний по данной теме	семинар	Исследование средств экспериментальных исследований	[5]
Установление точечных и	Углубление знаний по	семинар	Интегральные функции	[3]

интегральных характеристик эксперимента.	данной теме		распределения. Интегральная функция вероятности	
--	-------------	--	---	--

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

1. Контроль за работой конденсационной, установки. Характеристики конденсатора
2. Воздушная плотность конденсатора.
3. Определение мест присосов воздуха в вакуумную систему турбины
4. Гидравлическая плотность конденсатора
5. Переохлаждение и кислородосодержание конденсата
6. Загрязнение конденсаторов и способы их очистки
7. Причины ухудшения вакуума
8. Борьба с обводнением и аэрацией масла
9. Хранение масла и нормы запаса масла на электростанции
10. Экономическое обоснование выбора турбинных установок
11. Многоступенчатые турбины
12. Газовые водонагреватели
13. Методы повышению эффективности работы газотурбинных установок.
14. Техника безопасности на атомных электростанциях
15. Строительство атомных электростанций в Республике Казахстан
16. Зависимость расходов рабочего вещества и давлений в ступенях при переменных режимах в многоступенчатых турбинах.
17. Конструктивные особенности выполнения последней ступени мощных конденсационных турбин.

### **Критерии оценки знаний магистрантов**

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.

### **График выполнения и сдачи заданий по дисциплине**

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
Выполнение практических работ	Подобрать литературу по теме практических работ	Весь перечень основной и допол. литературы	3 недели	Текущий	3-я неделя



Тест	Ответить на тестовые вопросы по темам 1-4	Весь перечень основной и допол. литературы	1 час	Текущий	4-ая неделя
Выполнение практических работ	30% объема практических работ	Весь перечень основной и допол. литературы	4 недели	Рубежный	7-ая неделя
Практическая работа	По темам 1-6	Весь перечень основной и допол. литературы	1 час	Текущий	9-ая неделя
Выполнение практических работ	По темам 7-11	[15, 16]	2 часа	Текущий	12-ая неделя
Тест	Ответить на тестовые вопросы по темам 1-14	Весь перечень основной и допол. литературы	1 час	Текущий	13-ая неделя
Защита практических работ	Знание основных формул и положений	Весь перечень основной и допол. литературы	В течение семестра	Рубежный	14 неделя
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии

### **Политика и процедуры**

При изучении дисциплины «Теория моделирования и научного эксперимента» 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 занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
6. Сдавать все виды контроля, согласно календарному графику учебного процесса.
7. 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 TMNE 5302 «Теория моделирования и научного эксперимента»

Модуль ONI 2 «Организация научных исследований»

Гос. изд. лиц. № 50 от «31» марта 2004 г. Подписано в печать  
Подписано к печати \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Формат 60x90/16. Тираж \_\_\_\_\_ экз.  
Объем \_\_\_\_\_ уч.изд. л. Заказ № \_\_\_\_\_ Цена договорная

---

100027, Издательство КарГТУ, Караганда, б.Мира, 56