

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Моделирование в электроэнергетике и электротехнике»

Дисциплина «Моделирование в электроэнергетике и электротехнике» является частью программы бакалавриата «Электроэнергетика и электротехника (общий профиль, СУОС)» по направлению «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника».

### **Цели и задачи дисциплины**

Цель учебной дисциплины – освоение дисциплинарных компетенций по основам моделирования систем и процессов, формирование у студентов знаний, умений и навыков, обеспечивающих развитие способностей по построению моделирования систем и процессов, реализуемых при разработке систем электроэнергетики и электротехники. Задачи учебной дисциплины: • овладение студентами методами моделирования элементов систем электро-энергетики и электротехники; • освоение теории и методов математического моделирования с учетом требований системности; • освоение навыков организовать исследование и моделирование систем электроэнергетики и электротехники на современных средствах вычислительной техники; • умение планировать и проводить экспериментальные исследования; • умение анализировать модель на ее адекватность..

### **Изучаемые объекты дисциплины**

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты: • технологические процессы, применяемые в электроэнергетике и электротехнике в сетях электроснабжения..

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	63	63	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	27	27	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	14	14	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	81	81	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

### Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<b>7-й семестр</b>				
Раздел 1. Основные понятия теории моделирования систем	6	4	4	24
Тема 1. Основные понятия и определения. Моделирование. Системный и функциональный подход. Классификация моделей. Классификация методов моделирования. Классификация объектов проектирования. Классификация математических моделей. Классификация параметров объектов проектирования. Условия работоспособности.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Раздел 3. Моделирование и расчет систем электроснабжения.	6	4	4	16
<p>Тема 5. Моделирование систем электроснабжения. Моделирование элементов системы электроснабжения. Общая структура физических (электродинамических) моделей электроэнергетических систем. Способы реализации моделей нагрузки и проверки идентичности характеристик модели и оригинала.</p> <p>Тема 6. Моделирование систем электроснабжения с применением теории графов. Общие сведения. Структурные и сигнальные графы, вершины, ребра и дуги графа. Связь между структурным графом и матрицей. I и II матрицы инцидентности. I и II законы Кирхгофа в матричной форме. Использование теории графов в прикладном программном обеспечении для расчета режимов систем электроснабжения.</p> <p>Тема 7. Расчеты режимов систем электроснабжения. Общая структура алгоритмов расчета установившихся режимов. Способы задания исходных данных. Формирование уравнений установившегося режима с учетом матрицы обобщенных параметров. Матрица узловых проводимостей. Методы решения уравнения состояния сети. Узловые уравнения. Расчеты переходных режимов. Прикладное программное обеспечение для расчета режимов систем электроснабжения.</p>				
Раздел 4. Планирование эксперимента.	6	4	2	9
<p>Тема 8. Полный и дробный факторный эксперимент. Планирование эксперимента. Основные характеристики случайных величин. Выбор факторов. Выбор нулевой точки. Выбор интервалов варьирования. Полный факторный эксперимент типа 2<sup>к</sup>. Дробный факторный эксперимент. Минимизация числа опытов. Дисперсионный и регрессионный анализ планированного эксперимента.</p> <p>Тема 9. Моделирование графиков нагрузки потребителей и построение математических</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>моделей ранговых распределений.            Параметры электропотребления объектов.            Индивидуальные и групповые графики нагрузки, их характеристики. Использование устойчивости структуры для прогноза.            Прогнозирование параметров электропотребления и графиков нагрузки.            Основные положения кластер-анализа и нейронных сетей. Применение методов кластер-анализа и нейронных сетей для моделирования и прогнозирования графиков нагрузки.            Безгранично делимые распределения и их математические особенности. Ранговое и видовое распределения. Ранговое распределение по параметру. Частотная форма видового распределения. Моделирование видового Н-распределения простыми числами.            Примеры использования количественных ограничений, накладываемых на системы электроснабжения. Границы воздействия на структуру системы электроснабжения.            Тема 10. Имитационное моделирование.            Сущность имитационного моделирования.            Имитационные модели. Пример имитационной модели. Условия использования имитационных моделей. Недостатки имитационных моделей.</p>				
Раздел 2. Теоретические основы моделирования.	8	6	4	32
<p>Тема 2. Условное моделирование и требования к моделям.            Аналогия. Аналогичное моделирование. Математическая модель проектируемого изделия. Требования к математическим моделям. Критерии оптимальности.            Тема 3. Элементы теории подобия.            Понятие подобия. Подобие физических процессов (объектов). Виды подобия. Теория размерности. Критерии подобия. Определение критериев подобия. Определение критериев подобия при известном математическом описании. Определение критериев подобия с использованием теории размерности (при неизвестном математическом описании).            Определение критериев подобия по уравнениям исследуемых процессов.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Определение критериев подобия процессов, описываемых уравнениями, содержащими только однородные функции. Определение критериев подобия процессов, описываемых уравнениями, содержащими неоднородные функции. Преобразование критериев подобия. Тема 4. Теоремы подобия.</p> <p>Первая теорема подобия и ее применение при определении критериев подобия. Методика определения критериев подобия способом интегральных аналогов. Вторая теорема подобия и ее применение при определении критериев подобия (?-теорема).</p> <p>Методика определения критериев подобия на основе анализа размерностей. Этапы определения критериев подобия.</p> <p>Третья теорема подобия и ее применение при установлении условий подобия. Формулировка третьей теоремы, отвечающая реальным задачам. Масштабные уравнения.</p> <p>Дополнительные положения о подобии.</p> <p>Подобное моделирование.</p>				
Введение	1	0	0	0
Современное состояние проблемы моделирования.				
ИТОГО по 7-му семестру	27	18	14	81
ИТОГО по дисциплине	27	18	14	81