



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВПО «КГЭУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по УМР

В.А. Дыганов

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### М2.ДВ.2 «Моделирование объектов электроснабжения»

(указывается индекс и наименование дисциплины согласно учебному плану в соответствии с ФГОС ВПО)

Направление подготовки 140400 Электроэнергетика и электротехника  
(код и наименование)

Профильная направленность Оптимизация оборудования электроподвижного состава  
(наименование профиля)

Квалификация (степень) выпускника магистр  
(бакалавр/магистр)

Форма обучения очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

г. Казань  
2012 год

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Целью** дисциплины «Моделирование объектов электроснабжения» является изучение системы электроснабжения электрического транспорта, устройств и характеристик, особенностей тяговых подстанций разных систем электроснабжения, способов распределения электроэнергии на подвижной состав, обеспечении безопасного и бесперебойного функционирования систем электроснабжения.

### **Задачи дисциплины (со стороны преподавателя):**

- познакомить обучающихся с процессами передачи, и распределения электроэнергии от источника электроэнергии до шин тяговой подстанции и к подвижному составу в разных вариантах систем электроснабжения;
- научить выполнять расчет мощности тяговых подстанций, питающей и тяговой сети и потерь электроэнергии в них;
- дать информацию о материалах, применяемых в системах электроснабжения электрического транспорта;
- дать информацию о сравнительных характеристиках различных систем электроснабжения;
- научиться разрабатывать системы электроснабжения для разных вариантов систем электроснабжения;
- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при проектировании систем электроснабжения электрического транспорта и выборе отдельных элементов системы электроснабжения.

### **Задачи дисциплины (со стороны студентов):**

- научиться выбирать материалы и элементы системы электроснабжения по маркировщикам и справочникам на основании данных по условиям работы оборудования и заданному ресурсу;
- знать характеристики и особенности схем электроснабжения тяговых подстанций и контактных сетей разных вариантов систем электроснабжения;
- понимать и использовать зависимость параметров электрооборудования с возможностью изготовления элементов оборудования и контактной сети определенного качества;
- научиться выполнять расчет параметров системы электроснабжения для разных систем;
- научиться выполнять схемы различных систем электроснабжения электрического транспорта, вторичных цепей, устройств защиты.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО**

Дисциплина «Моделирование объектов электроснабжения» относится к вариативной части дисциплин по выбору (М2) основной образовательной программы подготовки магистров по профильной направленности "Оптимизация оборудования электроподвижного состава" направления 140400 Электроэнергетика и электротехника.

Дисциплина «Моделирование объектов электроснабжения» базируется на следующих дисциплинах: «Совершенствование электрического оборудования бесконтактного и автономного электрического подвижного состава», «Системы автомати-

ческого управления электромеханическими преобразователями», «Оптимизация параметров механической и электрической частей электрического транспорта». Обучающиеся должны: знать основные сооружения и устройства, обеспечивающие производство, передачу и прием электроэнергии, варианты и характеристики разных систем электроснабжения тяговых подстанций и тяговых сетей, взаимосвязи и связи в системах электроснабжения.

Знания, полученные по освоению дисциплины «Моделирование объектов электроснабжения», необходимы при выполнении диссертации в области электроэнергетики.

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- готовностью применять методы анализа вариантов, разработки поиска конкретных решений (ПК-11);
- способностью применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности (ПК-13);
- способностью к внедрению достижений отечественной и зарубежной науки и техники (ПК-24);
- готовностью использовать современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах (ПК-36);
- способностью самостоятельно выполнять исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования свойств материалов и готовых изделий при выполнении исследований в области проектирования и технологии изготовления электротехнической и продукции и электроэнергетических объектов (ПК-38);
- способностью оценивать инновационные качества новой продукции (ПК-42).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- варианты систем электроснабжения электрического транспорта;
- схемы электроснабжения электрического транспорта различных систем, их характеристики и особенности;
- компьютерные программы тяговых расчетов и расчетов токов короткого замыкания, выбора материалов тяговой сети и электрооборудования;
- требования к выбору электрооборудования системы электроснабжения и материалов тяговой сети;
- материалы, применяемые в тяговых сетях и питающих линиях, их классификацию и маркировку;
- влияние различных режимов работы тяговых сетей и питающих линий на свойства материалов и элементов оборудования;
- основные источники научно-технической информации по материалам и электрооборудованию в электроэнергетике и транспорте;

## 2) Уметь:

- согласовывать свою деятельность с коллегами и вносить вклад в общее дело, применять методы анализа вариантов, находить компромиссные решения;
- самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи;
- по внешнему виду определять элементы системы электроснабжения ЭТ, анализировать его характеристики, по внешнему виду определять тип и назначение проводов и кабелей;
- использовать программы расчетов мощности тяговых подстанций и тяговых сетей;
- выбирать конструкционные материалы для изготовления основных элементов электрооборудования и контактной сети в зависимости от условий работы;
- осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые материалы и оборудование и анализировать информацию о новых технологиях изготовления основных элементов оборудования и контактной сети.

## 2) Владеть:

- навыками применения полученной информации о передаче и распределении электроэнергии в различных вариантах систем электроснабжения;
- навыками применения полученной информации при проектировании элементов оборудования и материалов;
- владеть методами создания и анализа моделей и прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности;
- информацией о технических характеристиках оборудования при конструировании и проектировании объектов электроэнергетики и электротехники.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ "МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ"

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

### 4.1. Структура дисциплины

Вид учебной работе	Всего часов	из них, проводимых в интерактивной форме	семестры			
				2		
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	108	10		108		
<b>АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ:</b>	48	10		48		
Лекции (Лк)						
Практические (семинарские) занятия (ПЗ)	48	10		48		
Лабораторные работы (ЛР)						
и(или) другие виды аудиторных занятий						
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА:</b>	60			60		
Курсовой проект (работа)						
Расчетно-графические работы						
Реферат						
и (или) другие виды самостоятельной работы	60			60		
<b>ВИД ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ</b> (З – зачет, Э – экзамен)	3			3		

#### 4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего часов на раздел	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				ЛК	ПЗ	ЛР	сам. раб.	
1	Теория подобия	16	1		6		10	Тест 1. Теория подобия
2	Моделирование систем электроснабжения.	16	1		6		10	Тест 2 На тему различий в системах электроснабжения
3	Моделирование систем электроснабжения с применением теории графов	20	1		8		12	Устный опрос Контрольная работа
4	Расчеты режимов систем электроснабжения	26	1		10		16	Устный опрос Контрольная работа
5	Моделирование графиков нагрузки потребителей	20	1		12		8	Контрольная работа
6	Использование математических моделей ранговых распределений	10	1		6		4	Устный опрос
	Итого:	108			48		60	

## 4.3. Содержание разделов дисциплины

### *1. Теория подобия*

Роль теории подобия и моделирования при изучении систем электроснабжения. Краткий исторический обзор развития методов подобия и моделирования. Классификация видов подобия и моделирования. Основы теории подобия. Теоремы подобия. Способы определения критериев подобия и формирования критериальных уравнений

### *2. 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.

### *3. 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 инцидентий. I и II законы Кирхгофа в матричной форме. Использование теории графов в прикладном программном обеспечении для расчета режимов систем электроснабжения.

### *4. 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.

### *5. Моделирование графиков нагрузки потребителей*

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.

#### *6. Использование математических моделей ранговых распределений*

Безгранично делимые распределения и их математические особенности. Ранговое и видовое распределения. Ранговое распределение по параметру. Частотная форма видового распределения. Моделирование видового  $H$ -распределения простыми числами. Примеры использования количественных ограничений, накладываемых на системы электроснабжения. Границы воздействия на структуру системы электроснабжения.

#### **4.4. Практические занятия**

№ п/п	Тема практических (семинарских) занятий	Семестр	Номер раздела лекционного курса	Продолжительность (часов)
1	2	3	4	5
1	Теория подобия	3	1	6
2	Моделирование систем электроснабжения.	3	2	6
3	Моделирование систем электроснабжения с применением теории графов	3	3	8
4	Расчеты режимов систем электроснабжения	3	4	10
5	Моделирование графиков нагрузки потребителей	3	5	12
6	Использование математических моделей ранговых распределений	3	6	6
	Итого			48

#### **4.5. Лабораторные занятия**

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом



#### 4.6. Разделы дисциплины и связь с формируемыми компетенциями

<i>ТЕМЫ, РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ</i>	<i>КОЛИ- ЧЕСТВО ЧАСОВ</i>	<i>КОМПЕТЕНЦИИ</i>						<i>Σ ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО КОМПЕТЕНЦИ Й</i>
		<i>ПК-11</i>	<i>ПК-13</i>	<i>ПК-24</i>	<i>ПК-36</i>	<i>ПК-38</i>	<i>ПК-42</i>	
Теория подобия	16	У	3			У		3
Моделирование систем электроснабжения.	14	У	3			У		3
Моделирование систем электроснабжения с применением теории графов	16	У	3	В	В	В		5
Расчеты режимов систем электроснабжения	18			В		У		2
Моделирование графиков нагрузки потребителей	24			В		У		2
Использование математических моделей ранговых распределений	20			В	У	У		3

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Раздел дисциплины	Компетенция	ОТ	Оценочные средства
Теория подобия	ПК-11У ПК-133 ПК-38У	Семинар-дискуссия. Практическое занятие с методом конкретных ситуаций	Тестирование на знание систем тяги и тягового электроснабжения
Моделирование систем электроснабжения.	ПК-11У ПК-133 ПК-38У	Обсуждение увиденного Практическое занятие с методом конкретных ситуаций	Тестирование на знание особенностей систем электроснабжения
Моделирование систем электроснабжения с применением теории графов	ПК-11У ПК-133, ПК-24В ПК-36В, ПК-38В	Семинар-дискуссия. Обсуждение увиденного	Тестирование на знание схем и параметров элементов систем электроснабжения
Расчеты режимов систем электроснабжения	ПК-24В ПК-38У	Семинар-дискуссия. Практическое занятие с методом конкретных ситуаций	Индивидуальное задание по теме расчет режимов работы систем электроснабжения
Моделирование графиков нагрузки потребителей	ПК-24В ПК-38У	Практическое занятие с методом конкретных ситуаций	Индивидуальное задание по теме проектирование тяговых подстанций систем электроснабжения
Использование математических моделей ранговых распределений	ПК-24В ПК-36У ПК-38У	Практическое занятие с методом конкретных ситуаций	Индивидуальное задание

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **6.1. Тематика рефератов, расчетно-графических работ, курсовых проектов (работ).**

Не предусмотрены учебным планом

### **6.2. Примеры тестов и контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**

#### **6.2.1. Пример тестовых заданий**

##### **Вариант 1.**

1. Информационной моделью организации учебного процесса в школе является:

- a)  перечень учебников.
- b)  правила поведения учащихся.
- c)  список класса.
- d)  расписание уроков.

2. Вставьте в предложение наиболее точный термин из предложенного ниже списка.

"Если материальная модель объекта - это его ... ..., то информационная модель объекта - это его описание."

- a)  точное воспроизведение
- b)  преобразование
- c)  физическое подобие.
- d)  схематическое представление

3. Какие из приведенных ниже определений понятия "модель" верные?

- a)  Модель - это новый объект, который отражает некоторые стороны изучаемого объекта или явления, существенные с точки зрения цели моделирования.
- b)  Модель некоторого объекта - это другой объект (реальный, знаковый или воображаемый), отличный от исходного, он обладает существенными для целей моделирования свойствами и в рамках этих целей полностью заменяет исходный объект.
- c)  Модель - это некое вспомогательное средство, объект, который в определенной ситуации заменяет другой объект.
- d)  Модель - это физический или информационный аналог объекта, функционирование которого - по определенным параметрам - подобно функционированию реального объекта

4. Верно ли, что моделирование - всегда целенаправленная деятельность?

- a)  Да
- b)  Нет

5. Какие из приведенных ниже моделей являются вероятностными?

- a)  План мероприятий, посвященных Дню Победы.
- b)  Оглавление книги.
- c)  Научная гипотеза
- d)  Прогноз погоды.
- e)  Схема функционирования устройства.
- f)  Отчет о деятельности предприятия.

6. Вставьте в предложение наиболее точный термин из предложенного ниже списка.

"Если материальная модель - это его физическое подобие, то информационная модель объекта - это его ..."

- a)  точное воспроизведение
- b)  преобразование
- c)  схематическое представление
- d)  описание

7. Вставьте пропущенное слово, выбрав его из предложенного ниже списка.

"Компьютерная модель - это ... модель, выполненная с помощью компьютерных технологий."

- a)  схематичная
- b)  информационная
- c)  электронная

8. Может ли передаваться информация от человека к человеку и от поколения к поколению без использования моделей?

- a)  Нет, без моделей никогда не обойтись.
- b)  Да, иногда, например, генетическая информация.
- c)  Да, чаще всего знания передаются без использования каких либо моделей.

9. Могут ли у разных объектов быть одинаковыми модели?

- a)  Нет
- b)  Да, но только для конструктивных (искусственных, созданных людьми) объектов.
- c)  Да

10. Построение моделей начинается ....

- a)  с выделения свойств и признаков объекта-оригинала.
- b)  с выбора вида будущей модели.
- c)  с определения цели моделирования.

11. Вербальной моделью будет являться:

- a)  электронная почта
- b)  памятник на площади
- c)  запись речи директора школы на аудиокассету
- d)  построения графика функции

12. Вставьте пропущенное слово, выбрав его из предложенного ниже списка.

"Информационная модель - это целенаправленно отобранная информация об объекте, которая отражает наиболее существенные для исследователя ... этого объекта."

- a)  информационная
- b)  свойства
- c)  законы функционирования
- d)  отличительные особенности

13. Какое из утверждений верно?

- a)  "Информационные модели одного и того же объекта, предназначенные для разных целей, могут быть совершенно разными."
- b)  "Информационные модели одного и того же объекта, пусть даже предназначенные для разных целей, должны быть во многом сходны."

14. Какой этап решения задачи на компьютере отсутствует в следующей цепочке: "Объект - ??? - исследование модели на компьютере - анализ результатов - корректировка"

модели"

- a)  построение информационной модели
- b)  кодировка алгоритма на языке программирования
- c)  разработка алгоритма
- d)  анализ полученных данных

15. Верно ли, что моделирование представляет собой один из основных методов познания, способ существования знаний?

- a)  нет
- b)  да

16. Какие из утверждений являются верными?

- a)  Турнирная таблица чемпионата по футболу - эталонная динамическая модель.
- b)  Математическая формула является информационной моделью.
- c)  График движения поезда - табличная статическая модель.
- d)  План дома - графическая детерминированная модель, описывающая структуру объекта .

17. Правильно ли определен вид следующей модели: *"Компьютерная модель полета мяча, брошенного вертикально вверх, - динамическая формализованная модель, имитирующая поведение данного объекта"*?

- a)  Нет
- b)  Да

18. Модель содержит информации:

- a)  больше, чем моделируемый объект.
- b)  меньше, чем моделируемый объект.
- c)  столько же сколько и моделируемый объект.
- d)  не содержит информации.

19. Какие из приведенных ниже моделей являются статическими?

- a)  План сочинения
- b)  Карта местности
- c)  Программа, имитирующая движение стрелок циферблата часов на экране дисплея.
- d)  Дружеский шарж.
- e)  График изменения температуры воздуха в течение дня.

20. Модель - есть замещение изучаемого объекта другим объектом, который отражает ...

- a)  некоторые стороны данного объекта.
- b)  все стороны данного объекта.
- c)  несущественные стороны данного объекта.
- d)  существенные стороны данного объекта.

## Вариант 2.

1. Какие из приведенных ниже определений понятия "модель" верные?

- a)  Модель - это новый объект, который отражает некоторые стороны изучаемого объекта или явления, существенные с точки зрения цели моделирования.
- b)  Модель некоторого объекта - это другой объект (реальный, знаковый или воображаемый), отличный от исходного, он обладает существенными для целей моделирования свойствами и в рамках этих целей полностью заменяет исходный объект.
- c)  Модель - это некое вспомогательное средство, объект, который в определенной ситуации заменяет другой объект.
- d)  Модель - это физический или информационный аналог объекта, функционирование которого - по определенным параметрам - подобно функционированию реального объекта

2. Вставьте пропущенное слово, выбрав его из предложенного ниже списка.

"Компьютерная модель - это ... модель, выполненная с помощью компьютерных технологий."

- a)  схематичная
- b)  электронная
- c)  информационная

3. Какие из утверждений являются верными?

- a)  График движения поезда - табличная статическая модель.
- b)  Математическая формула является информационной моделью.
- c)  План дома - графическая детерминированная модель, описывающая структуру объекта.
- d)  Турнирная таблица чемпионата по футболу - эталонная динамическая модель.

4. Вербальной моделью будет являться:

- a)  электронная почта
- b)  памятник на площади
- c)  запись речи директора школы на аудиокассету
- d)  построения графика функции

5. Верно ли, что моделирование - всегда целенаправленная деятельность?

- a)  Да
- b)  Нет

6. Могут ли у разных объектов быть одинаковыми модели?

- a)  Да
- b)  Да, но только для конструктивных (искусственных, созданных людьми) объектов.
- c)  Нет

7. Модель содержит информации:

- a)  не содержит информации.
- b)  меньше, чем моделируемый объект.
- c)  больше, чем моделируемый объект.
- d)  столько же сколько и моделируемый объект.

8. Построение моделей начинается ....

- a)  с определения цели моделирования.
- b)  с выбора вида будущей модели.

c)  с выделения свойств и признаков объекта-оригинала.

9. Вставьте в предложение наиболее точный термин из предложенного ниже списка.

"Если материальная модель объекта - это его ... ..., то информационная модель объекта - это его описание."

- a)  точное воспроизведение
- b)  преобразование
- c)  физическое подобие.
- d)  схематическое представление

10. Может ли передаваться информация от человека к человеку и от поколения к поколению без использования моделей?

- a)  Да, иногда, например, генетическая информация.
- b)  Нет, без моделей никогда не обойтись.
- c)  Да, чаще всего знания передаются без использования каких либо моделей.

11. Какое из утверждений верно?

- a)  "Информационные модели одного и того же объекта, пусть даже предназначенные для разных целей, должны быть во многом сходны."
- b)  "Информационные модели одного и того же объекта, предназначенные для разных целей, могут быть совершенно разными."

12. Какие из приведенных ниже моделей являются статическими?

- a)  Дружеский шарж.
- b)  Карта местности
- c)  План сочинения
- d)  График изменения температуры воздуха в течение дня.
- e)  Программа, имитирующая движение стрелок циферблата часов на экране дисплея.

13. Модель - есть замещение изучаемого объекта другим объектом, который отражает ...

- a)  несущественные стороны данного объекта.
- b)  существенные стороны данного объекта.
- c)  некоторые стороны данного объекта.
- d)  все стороны данного объекта.

14. Информационной моделью организации учебного процесса в школе является:

- a)  расписание уроков.
- b)  список класса.
- c)  правила поведения учащихся.
- d)  перечень учебников.

15. Правильно ли определен вид следующей модели: *"Компьютерная модель полета мяча, брошенного вертикально вверх, - динамическая формализованная модель, имитирующая поведение данного объекта"*?

- a)  Нет
- b)  Да

16. Верно ли, что моделирование представляет собой один из основных методов познания, способ существования знаний?

- a)  нет
- b)  да

17. Вставьте пропущенное слово, выбрав его из предложенного ниже списка.

*"Информационная модель - это целенаправленно отобранная информация об объекте, которая отражает наиболее существенные для исследователя ... этого объекта."*

- a)  свойства
- b)  отличительные особенности
- c)  законы функционирования
- d)  информационная

18. Вставьте в предложение наиболее точный термин из предложенного ниже списка.

*"Если материальная модель - это его физическое подобие, то информационная модель объекта - это его ..."*

- a)  точное воспроизведение
- b)  преобразование
- c)  описание
- d)  схематическое представление

19. Какие из приведенных ниже моделей являются вероятностными?

- a)  Отчет о деятельности предприятия.
- b)  Прогноз погоды.
- c)  Схема функционирования устройства.
- d)  План мероприятий, посвященных Дню Победы.
- e)  Оглавление книги.
- f)  Научная гипотеза

20. Какой этап решения задачи на компьютере отсутствует в следующей цепочке: *"Объект - ??? - исследование модели на компьютере - анализ результатов - корректировка модели"*

- a)  анализ полученных данных
- b)  кодировка алгоритма на языке программирования
- c)  построение информационной модели
- d)  разработка алгоритма



### Вариант 3.

1. Вставьте пропущенное слово, выбрав его из предложенного ниже списка.  
"Компьютерная модель - это ... модель, выполненная с помощью компьютерных технологий."  
a)  схематичная  
b)  информационная  
c)  электронная
  
2. Может ли передаваться информация от человека к человеку и от поколения к поколению без использования моделей?  
a)  Да, чаще всего знания передаются без использования каких либо моделей.  
b)  Да, иногда, например, генетическая информация.  
c)  Нет, без моделей никогда не обойтись.
  
3. Модель - есть замещение изучаемого объекта другим объектом, который отражает ...  
a)  некоторые стороны данного объекта.  
b)  несущественные стороны данного объекта.  
c)  все стороны данного объекта.  
d)  существенные стороны данного объекта.
  
4. Правильно ли определен вид следующей модели: "*Компьютерная модель полета мяча, брошенного вертикально вверх, - динамическая формализованная модель, имитирующая поведение данного объекта*"?  
a)  Да  
b)  Нет
  
5. Построение моделей начинается ....  
a)  с выбора вида будущей модели.  
b)  с определения цели моделирования.  
c)  с выделения свойств и признаков объекта-оригинала.
  
6. Могут ли у разных объектов быть одинаковыми модели?  
a)  Нет  
b)  Да  
c)  Да, но только для конструктивных (искусственных, созданных людьми) объектов.
  
7. Вставьте в предложение наиболее точный термин из предложенного ниже списка.  
"Если материальная модель объекта - это его ... ..., то информационная модель объекта - это его описание."  
a)  схематическое представление  
b)  преобразование  
c)  точное воспроизведение  
d)  физическое подобие.
  
8. Какое из утверждений верно?  
a)  "Информационные модели одного и того же объекта, пусть даже предназначенные для разных целей, должны быть во многом сходны."  
b)  "Информационные модели одного и того же объекта, предназначенные для разных целей, могут быть совершенно разными."
  
9. Верно ли, что моделирование представляет собой один из основных методов познания, способ существования знаний?

- a)  нет
- b)  да

10. Какие из приведенных ниже моделей являются статическими?

- a)  Программа, имитирующая движение стрелок циферблата часов на экране дисплея.
- b)  График изменения температуры воздуха в течение дня.
- c)  План сочинения
- d)  Дружеский шарж.
- e)  Карта местности

11. Какие из приведенных ниже моделей являются вероятностными?

- a)  Научная гипотеза
- b)  Прогноз погоды.
- c)  План мероприятий, посвященных Дню Победы.
- d)  Отчет о деятельности предприятия.
- e)  Схема функционирования устройства.
- f)  Оглавление книги.

12. Какие из утверждений являются верными?

- a)  План дома - графическая детерминированная модель, описывающая структуру объекта .
- b)  Турнирная таблица чемпионата по футболу - эталонная динамическая модель.
- c)  Математическая формула является информационной моделью.
- d)  График движения поезда - табличная статическая модель.

13. Вставьте пропущенное слово, выбрав его из предложенного ниже списка.

*"Информационная модель - это целенаправленно отобранная информация об объекте, которая отражает наиболее существенные для исследователя ... этого объекта."*

- a)  законы функционирования
- b)  свойства
- c)  отличительные особенности
- d)  информационная

14. Какой этап решения задачи на компьютере отсутствует в следующей цепочке: *"Объект - ??? - исследование модели на компьютере - анализ результатов - корректировка модели"*

- a)  построение информационной модели
- b)  разработка алгоритма
- c)  кодировка алгоритма на языке программирования
- d)  анализ полученных данных

15. Модель содержит информации:

- a)  столько же сколько и моделируемый ответ.
- b)  больше, чем моделируемый объект.
- c)  не содержит информации.
- d)  меньше, чем моделируемый объект.

16. Верно ли, что моделирование - всегда целенаправленная деятельность?

- a)  Да
- b)  Нет

17. Информационной моделью организации учебного процесса в школе является:

- a)  список класса.

- b)  перечень учебников.
- c)  расписание уроков.
- d)  правила поведения учащихся.

18. Вставьте в предложение наиболее точный термин из предложенного ниже списка.  
"Если материальная модель - это его физическое подобие, то информационная модель объекта - это его ..."

- a)  схематическое представление
- b)  преобразование
- c)  точное воспроизведение
- d)  описание

19. Вербальной моделью будет являться:

- a)  построения графика функции
- b)  запись речи директора школы на аудиокассету
- c)  памятник на площади
- d)  электронная почта

20. Какие из приведенных ниже определений понятия "модель" верные?

- a)  Модель - это физический или информационный аналог объекта, функционирование которого - по определенным параметрам - подобно функционированию реального объекта
- b)  Модель - это некое вспомогательное средство, объект, который в определенной ситуации заменяет другой объект.
- c)  Модель некоторого объекта - это другой объект (реальный, знаковый или воображаемый), отличный от исходного, он обладает существенными для целей моделирования свойствами и в рамках этих целей полностью заменяет исходный объект.
- d)  Модель - это новый объект, который отражает некоторые стороны изучаемого объекта или явления, существенные с точки зрения цели моделирования.

#### Вариант 4.

1. Вставьте в предложение наиболее точный термин из предложенного ниже списка.

"Если материальная модель - это его физическое подобие, то информационная модель объекта - это его ..."

- a)  точное воспроизведение
- b)  преобразование
- c)  описание
- d)  схематическое представление

2. Вставьте пропущенное слово, выбрав его из предложенного ниже списка.

"Компьютерная модель - это ... модель, выполненная с помощью компьютерных технологий."

- a)  информационная
- b)  электронная
- c)  схематичная

3. Какое из утверждений верно?

- a)  "Информационные модели одного и того же объекта, пусть даже предназначенные для разных целей, должны быть во многом сходны."
- b)  "Информационные модели одного и того же объекта, предназначенные для разных целей, могут быть совершенно разными."

4. Правильно ли определен вид следующей модели: "*Компьютерная модель полета мяча, брошенного вертикально вверх, - динамическая формализованная модель, имитирующая поведение данного объекта*"?

- a)  Нет
- b)  Да

5. Какие из приведенных ниже моделей являются статическими?

- a)  Карта местности
- b)  Программа, имитирующая движение стрелок циферблата часов на экране дисплея.
- c)  Дружеский шарж.
- d)  График изменения температуры воздуха в течение дня.
- e)  План сочинения

6. Информационной моделью организации учебного процесса в школе является:

- a)  расписание уроков.
- b)  перечень учебников.
- c)  список класса.
- d)  правила поведения учащихся.

7. Может ли передаваться информация от человека к человеку и от поколения к поколению без использования моделей?

- a)  Да, иногда, например, генетическая информация.
- b)  Да, чаще всего знания передаются без использования каких либо моделей.
- c)  Нет, без моделей никогда не обойтись.

8. Вставьте в предложение наиболее точный термин из предложенного ниже списка.

"Если материальная модель объекта - это его ... .., то информационная модель объекта - это его описание."

- a)  физическое подобие.
- b)  точное воспроизведение

- c)  преобразование
- d)  схематическое представление

9. Вставьте пропущенное слово, выбрав его из предложенного ниже списка.

*"Информационная модель - это целенаправленно отобранная информация об объекте, которая отражает наиболее существенные для исследователя ... этого объекта."*

- a)  свойства
- b)  информационная
- c)  законы функционирования
- d)  отличительные особенности

10. Построение моделей начинается ....

- a)  с определения цели моделирования.
- b)  с выбора вида будущей модели.
- c)  с выделения свойств и признаков объекта-оригинала.

11. Верно ли, что моделирование представляет собой один из основных методов познания, способ существования знаний?

- a)  нет
- b)  да

12. Могут ли у разных объектов быть одинаковыми модели?

- a)  Да
- b)  Да, но только для конструктивных (искусственных, созданных людьми) объектов.
- c)  Нет

13. Какие из приведенных ниже моделей являются вероятностными?

- a)  Прогноз погоды.
- b)  Отчет о деятельности предприятия.
- c)  План мероприятий, посвященных Дню Победы.
- d)  Схема функционирования устройства.
- e)  Научная гипотеза
- f)  Оглавление книги.

14. Какой этап решения задачи на компьютере отсутствует в следующей цепочке: *"Объект - ??? - исследование модели на компьютере - анализ результатов - корректировка модели"*

- a)  анализ полученных данных
- b)  кодировка алгоритма на языке программирования
- c)  разработка алгоритма
- d)  построение информационной модели

15. Какие из утверждений являются верными?

- a)  Математическая формула является информационной моделью.
- b)  План дома - графическая детерминированная модель, описывающая структуру объекта .
- c)  График движения поезда - табличная статическая модель.
- d)  Турнирная таблица чемпионата по футболу - эталонная динамическая модель.

16. Какие из приведенных ниже определений понятия "модель" верные?

- a)  Модель - это новый объект, который отражает некоторые стороны изучаемого объекта или явления, существенные с точки зрения цели моделирования.
- b)  Модель некоторого объекта - это другой объект (реальный, знаковый или воображаемый),

отличный от исходного, он обладает существенными для целей моделирования свойствами и в рамках этих целей полностью заменяет исходный объект.

- c)  Модель - это некое вспомогательное средство, объект, который в определенной ситуации заменяет другой объект.
- d)  Модель - это физический или информационный аналог объекта, функционирование которого - по определенным параметрам - подобно функционированию реального объекта

17. Вербальной моделью будет являться:

- a)  электронная почта
- b)  запись речи директора школы на аудиокассету
- c)  построения графика функции
- d)  памятник на площади

18. Верно ли, что моделирование - всегда целенаправленная деятельность?

- a)  Нет
- b)  Да

19. Модель содержит информации:

- a)  больше, чем моделируемый объект.
- b)  не содержит информации.
- c)  меньше, чем моделируемый объект.
- d)  столько же сколько и моделируемый объект.

20. Модель - есть замещение изучаемого объекта другим объектом, который отражает ...

- a)  существенные стороны данного объекта.
- b)  несущественные стороны данного объекта.
- c)  некоторые стороны данного объекта.
- d)  все стороны данного объекта.

## Вариант 5.

1. Какие из приведенных ниже моделей являются статическими?

- a)  Дружеский шарж.
- b)  Карта местности
- c)  План сочинения
- d)  Программа, имитирующая движение стрелок циферблата часов на экране дисплея.
- e)  График изменения температуры воздуха в течение дня.

2. Вставьте пропущенное слово, выбрав его из предложенного ниже списка.

"Компьютерная модель - это ... модель, выполненная с помощью компьютерных технологий."

- a)  информационная
- b)  электронная
- c)  схематичная

3. Верно ли, что моделирование - всегда целенаправленная деятельность?

- a)  Нет
- b)  Да

4. Какие из утверждений являются верными?

- a)  График движения поезда - табличная статическая модель.
- b)  Математическая формула является информационной моделью.
- c)  План дома - графическая детерминированная модель, описывающая структуру объекта .
- d)  Турнирная таблица чемпионата по футболу - эталонная динамическая модель.

5. Модель - есть замещение изучаемого объекта другим объектом, который отражает ...

- a)  несущественные стороны данного объекта.
- b)  все стороны данного объекта.
- c)  некоторые стороны данного объекта.
- d)  существенные стороны данного объекта.

6. Какой этап решения задачи на компьютере отсутствует в следующей цепочке: "Объект - ??? - исследование модели на компьютере - анализ результатов - корректировка модели"

- a)  разработка алгоритма
- b)  анализ полученных данных
- c)  построение информационной модели
- d)  кодировка алгоритма на языке программирования

7. Вставьте в предложение наиболее точный термин из предложенного ниже списка.

"Если материальная модель объекта - это его ... ..., то информационная модель объекта - это его описание."

- a)  физическое подобие.
- b)  преобразование
- c)  схематическое представление
- d)  точное воспроизведение

8. Верно ли, что моделирование представляет собой один из основных методов познания, способ существования знаний?

- a)  да
- b)  нет

9. Какие из приведенных ниже определений понятия "модель" верные?

- a)  Модель - это некое вспомогательное средство, объект, который в определенной ситуации заменяет другой объект.
- b)  Модель - это новый объект, который отражает некоторые стороны изучаемого объекта или явления, существенные с точки зрения цели моделирования.
- c)  Модель - это физический или информационный аналог объекта, функционирование которого - по определенным параметрам - подобно функционированию реального объекта
- d)  Модель некоторого объекта - это другой объект (реальный, знаковый или воображаемый), отличный от исходного, он обладает существенными для целей моделирования свойствами и в рамках этих целей полностью заменяет исходный объект.

10. Вставьте в предложение наиболее точный термин из предложенного ниже списка. "Если материальная модель - это его физическое подобие, то информационная модель объекта - это его ..."

- a)  описание
- b)  преобразование
- c)  схематическое представление
- d)  точное воспроизведение

11. Правильно ли определен вид следующей модели: "*Компьютерная модель полета мяча, брошенного вертикально вверх, - динамическая формализованная модель, имитирующая поведение данного объекта*"?

- a)  Нет
- b)  Да

12. Модель содержит информации:

- a)  не содержит информации.
- b)  столько же сколько и моделируемый объект.
- c)  меньше, чем моделируемый объект.
- d)  больше, чем моделируемый объект.

13. Какое из утверждений верно?

- a)  "Информационные модели одного и того же объекта, предназначенные для разных целей, могут быть совершенно разными."
- b)  "Информационные модели одного и того же объекта, пусть даже предназначенные для разных целей, должны быть во многом сходны."

14. Построение моделей начинается ....

- a)  с выделения свойств и признаков объекта-оригинала.
- b)  с определения цели моделирования.
- c)  с выбора вида будущей модели.

15. Какие из приведенных ниже моделей являются вероятностными?

- a)  План мероприятий, посвященных Дню Победы.
- b)  Научная гипотеза
- c)  Отчет о деятельности предприятия.
- d)  Оглавление книги.
- e)  Схема функционирования устройства.
- f)  Прогноз погоды.

16. Могут ли у разных объектов быть одинаковыми модели?



- a)  Да
- b)  Да, но только для конструктивных (искусственных, созданных людьми) объектов.
- c)  Нет

17. Может ли передаваться информация от человека к человеку и от поколения к поколению без использования моделей?

- a)  Да, иногда, например, генетическая информация.
- b)  Нет, без моделей никогда не обойтись.
- c)  Да, чаще всего знания передаются без использования каких либо моделей.

18. Вставьте пропущенное слово, выбрав его из предложенного ниже списка.

*"Информационная модель - это целенаправленно отобранная информация об объекте, которая отражает наиболее существенные для исследователя ... этого объекта."*

- a)  информационная
- b)  законы функционирования
- c)  отличительные особенности
- d)  свойства

19. Информационной моделью организации учебного процесса в школе является:

- a)  перечень учебников.
- b)  правила поведения учащихся.
- c)  расписание уроков.
- d)  список класса.

20. Вербальной моделью будет являться:

- a)  электронная почта
- b)  запись речи директора школы на аудиокассету
- c)  построения графика функции
- d)  памятник на площади

## Ответы на тест По моделированию

[№ вопроса] (к-во баллов) правильный ответ,...

Вариант №1	Вариант №2	Вариант №3	Вариант №4	Вариант №5
[1] (1)d	[1] (1)b,(1)c	[1] (1)b	[1] (1)c	[1] (1)a,(1)b,(1)c
[2] (1)c	[2] (1)c	[2] (1)b	[2] (1)a	[2] (1)a
[3] (1)b,(1)c	[3] (1)b,(1)c	[3] (1)d	[3] (1)b	[3] (1)b
[4] (1)a	[4] (1)c	[4] (1)a	[4] (1)b	[4] (1)b,(1)c
[5] (1)a,(1)c,(1)d	[5] (1)a	[5] (1)b	[5] (1)a,(1)c,(1)e	[5] (1)d
[6] (1)d	[6] (1)a	[6] (1)b	[6] (1)a	[6] (1)c
[7] (1)b	[7] (1)b	[7] (1)d	[7] (1)a	[7] (1)a
[8] (1)b	[8] (1)a	[8] (1)b	[8] (1)a	[8] (1)a
[9] (1)c	[9] (1)c	[9] (1)b	[9] (1)a	[9] (1)a,(1)d
[10] (1)c	[10] (1)a	[10]	[10] (1)a	[10] (1)a
[11] (1)c	[11] (1)b	(1)c,(1)d,(1)e	[11] (1)b	[11] (1)b
[12] (1)b	[12]	[11]	[12] (1)a	[12] (1)c
[13] (1)a	(1)a,(1)b,(1)c	(1)a,(1)b,(1)c	[13]	[13] (1)a
[14] (1)a	[13] (1)b	[12] (1)a,(1)c	(1)a,(1)c,(1)e	[14] (1)b
[15] (1)b	[14] (1)a	[13] (1)b	[14] (1)d	[15]
[16] (1)b,(1)d	[15] (1)b	[14] (1)a	[15] (1)a,(1)b	(1)a,(1)b,(1)f
[17] (1)b	[16] (1)b	[15] (1)d	[16] (1)b,(1)c	[16] (1)a
[18] (1)b	[17] (1)a	[16] (1)a	[17] (1)b	[17] (1)a
[19]	[18] (1)c	[17] (1)c	[18] (1)b	[18] (1)d
(1)a,(1)b,(1)d	[19]	[18] (1)d	[19] (1)c	[19] (1)c
[20] (1)d	(1)b,(1)d,(1)f	[19] (1)b	[20] (1)a	[20] (1)b
	[20] (1)c	[20] (1)b,(1)c		

### 6.2.2. Пример контрольных вопросов на зачёт

1. Понятия модели, моделирования.
2. Роль и значение моделирования в современном обществе.
3. Классы моделей (классификация).
4. Понятия системы. Признаки системности.
5. Модель структуры и состава системы.
6. Структурная схема системы.
7. Виды структурных схем системы.
8. Классификация видов моделей систем.
9. Понятие информационной системы (ИС).
10. Понятие информационной технологии (ИТ).
11. Основные функции ИС, структура ИС. Отличия от ИТ.
12. Системный подход в моделировании систем.
13. Понятие большой и сложной системы.
14. Основные задачи системотехники.
15. Схема функционирования управляемых систем.
16. Типы переменных системы.
17. Фрагмент классификации систем по описанию переменных.
18. Типы операторов систем.

19. Фрагмент классификации систем по типу их операторов.
20. Классификация систем по способу управления.
21. Классификация систем, управляемых извне.
22. Управление по параметрам.
23. Управление по структуре.
24. Ресурсы управления и качества системы.
25. Классификация систем по степени ресурсной обеспеченности управления.
26. Информационные аспекты изучения систем.
27. Сигналы в системах.
28. Типы сигналов.
29. Случайный процесс – математическая модель сигнала.
30. Классы случайных процессов. Примеры.
31. Математические модели реализации случайных процессов. Примеры.
32. Понятие энтропии. Примеры.
33. Понятие и назначение имитационных моделей.
34. Требования, предъявляемые к имитационным моделям.
35. Основные принципы имитационного моделирования информационных процессов.
36. Понятие математической модели.
37. Методы определения математических моделей.
38. Формы представления математических моделей.
39. Основные этапы математического моделирования.
40. Методы реализации математических моделей.
41. Оценка правильности математической модели.
42. Математические схемы моделирования систем.
43. Непрерывно-детерминированная схема модели.
44. Дискретно-детерминированная схема модели.
45. Дискретно-стохастическая схема модели.
46. Непрерывно-стохастическая схема модели.
47. Сетевые модели.
48. Комбинированные модели.
49. Понятие формализации.

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ "Моделирование объектов электро- снабжения"**

### **а) основная литература**

1. Дьяконов В.П. MatLab и Simulink в электроэнергетике. М.: Горячая линия – Телеком, 2009.
2. Буре И.Г., Родина Л.С. Расчет параметров систем промышленного электроснабжения в переходных режимах. М.: Издательство МЭИ, 2005.
3. Родина Л.С. Математическое моделирование систем электроснабжения. М.: Издательство МЭИ, 2003.

4. Родина Л.С. Элементы теории физического моделирования. М.: Издательство МЭИ, 2001.

5. Гамазин С.И., Цырук С.А., Жуков В.А. Переходные процессы в системах электроснабжения. Лабораторный практикум. М.: Изд. дом МЭИ, 2007.

**б) дополнительная литература:**

1. Веников В.А., Веников Г.В. Теория подобия и моделирования. М.: Высш. шк., 1984.

2. Гамазин С.И., Ставцев В.А., Цырук С.А. Переходные процессы в системах промышленного электроснабжения, обусловленные электродвигательной нагрузкой. М.: Издательство МЭИ, 1997.

**7. Электронные образовательные ресурсы:**

**а) лицензионное программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

прикладные пакеты MathCad, Simulink, MatLab, Excel;

**б) другие:**

прикладные программы, разработанные на кафедре Электрического транспорта. Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и с учетом рекомендаций ПрООП ВПО по направлению подготовки 140400 Электроэнергетика и электротехника профильная направленность Оптимизация оборудования электроподвижного состава.

Автор (ы): Доцент кафедры

Литвиненко Р.С.  
(фамилия, и.о.)

Рецензент (ы): \_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_   
ученая степень (звание), расшифровка подписи

Программа обсуждена и одобрена на заседании методического совета кафедры

Электрический транспорт от 16 ноября 2012 г., протокол № 15  
название кафедры

Заведующий кафедрой ЭТ

\_\_\_\_\_   
подпись

к.т.н., доцент Павлов П.П.  
ученая степень (звание), расшифровка подписи

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Декан факультета ФЭМ

\_\_\_\_\_   
подпись

д.т.н., профессор Сидоренко С.Р.  
ученая степень (звание), расшифровка подписи

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.