

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института механики и энергетики  
Аникуев Сергей Викторович

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)**

**Б1.О.29 Моделирование в электроэнергетике**

**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства и их объектов

бакалавр

очная

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-2.1 Применяет методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач	<b>знает</b> Основные подходы к составлению математической модели объектов электроэнергетики, основные типы математических моделей, методику их расчет аналитическими и численными методами
		<b>умеет</b> Самостоятельно составлять и анализировать математические модели электрических сетей и основных ее компонентов
		<b>владеет навыками</b> Навыками использования численных методов при решении профессиональных задачи теоретических и экспериментальных исследований электроэнергетических систем
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.3 Использует методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	<b>знает</b> Принципы работы с прикладными программами; возможности современных прикладных программ в области моделирования электроэнергетических и электротехнических систем
		<b>умеет</b> Использовать прикладные программные методы для моделирования электроэнергетических и электротехнических систем
		<b>владеет навыками</b> Навыками проведения регрессионного анализа
ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным темам исследований	ПК-1.1 Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в соответствующей области знаний	<b>знает</b> Общую постановку и классификацию оптимизационных задач, методы линейного программирования для решения оптимизационных задач электроэнергетических систем
		<b>умеет</b> Использовать методики планирования эксперимента при моделировании электроэнергетических систем
		<b>владеет навыками</b> Навыками построения математических моделей электромагнитных процессов электроэнергетических систем и электротехнических устройств
ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские и	ПК-1.2 Осуществление выполнения	<b>знает</b> Требования выполнения экспериментов и оформления результатов исследований

опытно-конструкторские разработки по отдельным темам исследований	экспериментально в и оформления результатов исследований и разработок в соответствующей области знаний	<b>умеет</b> Использовать методы выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок
		<b>владеет навыками</b> Навыками проведения теоретических и экспериментальных исследований в области моделирования электроэнергетических систем
ПК-1 Способен проводить научно-исследовательские опытно-конструкторские разработки по отдельным темам исследований	ПК-1.3 Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ в соответствующей области знаний	<b>знает</b> Способы проектирования электроэнергетических систем с использованием программных методов
		<b>умеет</b> Применять программно-аппаратные комплексы при моделировании сложных электроэнергетических систем
		<b>владеет навыками</b> Навыками подготовки документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ

## 2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Раздел 1. Общие вопросы моделирования в электроэнергетике. Модели случайных процессов			
1.1.	Общие вопросы моделирования в электро-энергетике. Модели случайных процессов	5	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ОПК-3.3, ОПК-2.1	Контрольная работа, Тест, Собеседование, Доклад
2.	2 раздел. Раздел 2. Моделирование переходных и установившихся режимов в электрических цепях			
2.1.	Моделирование переходных и установившихся режимов в электрических цепях	5	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ОПК-3.3, ОПК-2.1	Контрольная работа, Тест, Собеседование, Доклад
3.	3 раздел. Раздел 3. Моделирование электрических сетей			
3.1.	Моделирование электрических сетей	5	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ОПК-3.3, ОПК-2.1	Контрольная работа, Тест, Собеседование, Доклад
	Промежуточная аттестация			За

## 3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
<b>Текущий контроль</b>			
Для оценки знаний			
Для оценки умений			
1	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Для оценки навыков			
<b>Промежуточная аттестация</b>			
2	Зачет	Средство контроля усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой с выставлением оценки в виде «зачтено», «незачтено».	Перечень вопросов к зачету

#### **4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Моделирование в электроэнергетике "**

##### ***Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости***

Примерные тестовые задания

##### **ВАРИАНТ 1**

1. В чем заключается сущность моделирования?

- это замещение одного объекта (оригинала) другим (моделью) и фиксация или изучение свойств оригинала путем исследования свойств модели
- моделирование-это процесс физического познания реальной системы
- моделирование-это процесс описания реальной системы с использованием средств вычислительной техники
- моделирование - это познание физических процессов

2. Что понимается под объектом-оригиналом?

- компьютерная технология
- это воображаемая система
- объектом-оригиналом может быть естественная и искусственная, реальная или воображаемая система
- это реальные процессы

3. Что понимается под математической моделью?

- математическая модель-это описание реального объекта с помощью дифференциальных, уравнений
- математическая модель – это модель, разработанная математиком.
- представление изучаемого явления, процесса или объекта с помощью математических соотношений и формул
- математическая модель-это описание объекта с помощью систем уравнений

4. С чего начинается процесс моделирования?

- процесс моделирования начинается с разработки программы.
- процесс моделирования начинается с формализации объекта
- моделирование начинается с выбора средств моделирования
- правильных ответов нет

5. Численное исследование модели дает

- возможность определять разнообразные характеристики процессов,
  - оптимизировать конструкции или режимы функционирования проектируемых устройств,
  - исследовать объект,
- \*верно первое и второе утверждение.

6. Что собой представляет теория моделирования?

- это теория разработки моделей.
- это взаимосвязанная совокупность положений, определений методов и средств создания и изучения моделей
- совокупность методов создания моделей.
- теория замещения одних объектов (оригиналов) другими объектами (моделями) и исследования свойств объектов на их моделях.

НЕТ ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА

7. Пакет ELCUT служит для моделирования

- электрического поля
- поля постоянного тока
- температурного поля
- верны все высказывания

НЕТ ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА

8. Электростатическое поле описывается уравнениями

- ОДУ
- гиперболического типа
- эллиптического типа
- линейными

НЕТ ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА

ВАРИАНТ 2

1. Что понимается под предметом теории моделирования?

- модели реальных объектов или систем.
- совокупность положений определений, методов или средств моделирования и сами модели.
- программные средства для разработки моделей
- методы теории моделирования.

2. Какие модели вы знаете?

- физическая, масштабная, географическая, математическая, химическая.
- математическая, имитационная, оптимизационная, масштабная, аналоговая.
- физическая, аналоговая, математическая, абстрактная, вычислительная.
- физические, математические, социальные.

3. Какие методы используются для исследования математической модели.

- аналитические, численные, дифференциальные, графические.
- аналитические, имитационные, визуальные, графические.
- аналитические, численные, имитационные, качественные
- интегральные и асимптотические.

4. С проблемой моделирования мы сталкиваемся в двух случаях?

- в процессах познания и управления
- в процессах прогнозирования и анализа.
- в процессах наблюдения и алгоритмизации.
- в производственных процессах и явлениях.

5. Что понимается под управлением в теории моделирования?

- процесс достижения целевого состояния.
- процесс целенаправленного воздействия на объект.
- процесс создания управляющего устройства.
- управление-эта корректировка и настройка параметров объекта.

6. Какие типы объектов Вы знаете

- статический, динамический, стохастический, детерминированный, линейный, нелинейный.
- статический, динамический, детерминированный, стохастический, нелинейный, идентификационный.
- динамический, статический, имитационный, стохастический, линейный, нелинейный.
- правильных ответов нет.

7. Электрическое поле можно моделировать в

- \*FEMM
- Microcap
- Word
- Exel.

8. Модель любой типовой технологической операции

- это система дифференциальных и алгебраических уравнений с заданными начальными условиями
- дифференциальное уравнение
- блок-схема
- граф состояний

***Примерные оценочные материалы  
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)  
по итогам освоения дисциплины (модуля)***

Раздел 1. Общие вопросы моделирования в электроэнергетике. Модели случайных процессов

1. Этапы формирования предмета. Значение дисциплины и ее связь с другими предметами.
2. Определение и назначение моделирования. Место моделирования среди методов познания.

Модель сети. Этапы моделирования.

5. Моделирование Марковского процесса в системе массового обслуживания без отказов.

Примеры систем массового обслуживания. Финальные вероятности и их смысл.

6. Анализ временных рядов. Графики нагрузки в электроэнергетических системах.
7. Прогнозирование суточных графиков нагрузки.
8. Прогнозирование случайных процессов.
9. Логистическая модель прогнозирования.
10. Экспоненциальная модель прогнозирования.
11. Случайные процессы.
12. Анализ периодических процессов.
13. Обработка результатов экспериментов и наблюдений.
14. Выбор структуры модели.
15. Описание объекта при моделировании.
16. Аналитические методы при описании объекта моделирования.
17. Этапы формирования математической модели

Раздел 2. Моделирование переходных и установившихся режимов в электрических цепях

1. Основные методы анализа переходных процессов.
2. Метод сеток при решении уравнений Пуассона и Лапласа.
3. Применение пакета MathCAD для реализации метода сеток.
4. Основные уравнения магнитостатики. Векторный и скалярный магнитные потенциалы.

Метод сеток при моделировании в магнитостатике.

5. Решение систем линейных уравнений в пакете MathCAD.
6. Решение ОДУ в пакете MathCAD.
7. Решение систем ДУ в пакете MathCAD.
8. Математическая модель RL-цепи.
9. Моделирование переходных процессов в RC-цепи.

Раздел 3. Моделирование электрических сетей

1. Основные положения теории графов.
2. Матричные формы моделей электрических сетей.
3. Матрицы инцидентий.
4. Матрица сопротивлений продольных ветвей.
5. Матрица проводимостей шунтов.
6. Поперечные ветви в моделях сети.
7. Базисные и балансирующие узлы. Запись уравнений Кирхгофа В матричной форме.
8. Модель генераторного узла.
9. Моделирование нагрузок.
10. Модель линии в электрической сети.
11. Моделирование элементов сети четырехполюсниками.
12. Модель трансформатора.
13. Технология «зашумления» и фильтрации сигналов в среде MathCAD.
14. Технология анализа электрических сигналов в среде MathCAD.
15. Использование вероятностных моделей для описания физических процессов в электрической сети.

***Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)***

1. Применение математического моделирования для решения электротехнических задач
2. Этапы формирования предмета. Значение дисциплины и ее связь с другими предметами.
3. Определение и назначение моделирования.
4. Место моделирования среди методов познания. Модель сети. Этапы моделирования.
5. Описание объекта при моделировании.
6. Этапы формирования математической модели.
7. Что такое математическая модель?
8. Что такое физическая модель?
9. Отличие материальных и идеальных моделей.
10. Свойства эффективной модели.
11. Прогнозирование суточных графиков нагрузки.
12. Прогнозирование случайных процессов
13. Моделирование процессов в зарядки конденсатора в цепи однополупериодного выпрямителя
14. Обработка результатов экспериментов и наблюдений.
15. Выбор структуры модели.
16. Аналитические методы при описании объекта моделирования
17. Логистическая модель прогнозирования.
18. Экспоненциальная модель прогнозирования.
19. Применение пакета MathCAD для реализации метода сеток.
20. Анализ систем массового обслуживания
21. Моделирование Марковского процесса в системе массового обслуживания без отказов.
22. Примеры систем массового обслуживания.
23. Финальные вероятности и их смысл.
24. Анализ периодических процессов.
25. Вероятность  $i$ -го состояния.
26. Основные уравнения магнитостатики.
27. Векторный и скалярный магнитные потенциалы.
28. Метод сеток при моделировании в магнитостатике.
29. Основные положения теории графов.
30. Моделирование переходных и установившихся режимов в электрической цепи первого порядка.