

Частное образовательное учреждение высшего образования
«Академический институт прикладной энергетики»



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

(подпись)

Т.В.Ковалева /
(Ф.И.О.)

« 19 » 09

2017 г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.В.ДВ.5 1 Компьютерные методы расчета установившихся и переходных процессов

Вид образования:	Профессиональное образование
Уровень образования:	Высшее образование - бакалавриат
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Направление подготовки:	13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Направленность (профиль) образовательной программы:	Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений
Тип образовательной программы:	Программа академического бакалавриата
Форма обучения:	заочная
Срок освоения образовательной программы:	5 лет

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Компьютерные методы расчета установившихся и переходных процессов» подготовка будущего бакалавра знаниями в области расчета и проектирования силового электротехнического оборудования с использованием ПЭВМ.

Основные задачи дисциплины: *Студент, завершивший изучение данной дисциплины должен:*

- иметь навыки составления математических моделей электротехнических устройств на основе схемы замещения и особенностей рабочего процесса, используемого в отрасли электрооборудования и электроснабжения
- знать принципы работы основных электротехнических комплексов и систем
- уметь пользоваться различными средами программирования для исследования рабочих и переходных режимов работы электротехнических комплексов и систем.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина реализуется в разделе дисциплины по выбору блока 1.

Студент, начинающий изучение дисциплины «Компьютерные методы расчета установившихся и переходных процессов» должен знать следующие дисциплины: «Теоретические основы электротехники», «Информатика», «Численные методы».

Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы для дипломного проектирования.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

3.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины согласно матрице соответствия компетенций и составляющих ОП:

- ОК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;
- ОК-6 способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия;
- ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;
- ОПК-1 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- ОПК-2 способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
- ОПК-3 способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей;
- ПК-1 способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике;
- ПК-2 способностью обрабатывать результаты экспериментов;
- ПК-5 готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности;
- ПК-6 способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности;

3.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с формируемыми компетенциями.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- Знать:

3.1. Принципы работы основных электротехнических комплексов и систем;

3.2. Методы математического моделирования электротехнических комплексов и систем.

- Уметь:

У1. Пользоваться различными средами программирования для исследования рабочих и переходных режимов работы электротехнических комплексов и систем;

У2. Использовать методы математического моделирования, к решению конкретных задач электроэнергетики и электротехники.

- Владеть:

В.1. навыками составления математических моделей электротехнических устройств на основе схемы замещения и особенностей рабочего процесса, используемого в отрасли электрооборудования и электроснабжения;

В.2. навыками использования методов математического моделирования в производственной практике.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 часов.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:

Вид учебной деятельности	Всего часов	4 Курс			
		8 семестр			
Аудиторные занятия (всего)	16	16			
В том числе:					
Лекции	8	8			
Практические занятия (ПЗ)	8	8			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
Самостоятельная работа (всего)	92	92			
Вид аттестации	зачет	зачет			
Общая трудоемкость (часы)	108	108			
Зачетные единицы	3	3			

4.2. Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ п/п	Раздел Дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1.	<i>Современное состояние вопроса математического моделирования сложных электротехнических комплексов систем. Общий</i>	+			+	Реферат

	<i>подход к составлению математических моделей электротехнических устройств.</i>					
2.	<i>Анализ электрических схем постоянного и переменного тока в установившихся и переходных процессах.</i>	+	+		+	Коллоквиум
3.	<i>Моделирование линейного однофазного и трехфазного трансформатора.</i>	+	+			доклад
4.	<i>Моделирование асинхронного двигателя. Исследование различных режимов работы асинхронного двигателя.</i>	+	+			зачет

4.3. Содержание учебного материала по разделам (темам)

Раздел 1. Современное состояние вопроса математического моделирования сложных электротехнических комплексов систем. Общий подход к составлению математических моделей электротехнических устройств.

1. Введение в теорию математического моделирования сложных электротехнических комплексов. Общие сведения о программе MatLab. Применение пакета прикладных программ MatLab для моделирования различных режимов работы силового электрооборудования.
2. Составление систем уравнений по основным законам электротехники для электрических цепей.

Раздел 2. Анализ электрических схем постоянного и переменного тока в установившихся и переходных процессах

1. Анализ электрических схем в установившихся и переходных процессах. Составление программ по исследованию параметров состояний электрических схем в вычислительном пакете MatLab
2. Методы решения систем алгебраическо - дифференциальных уравнений. Анализ результатов расчета.

Раздел 3. Моделирование линейного однофазного и трехфазного трансформатора.

1. Моделирование линейного однофазного трансформатора. Принцип работы, схема замещения. Расчет параметров схемы замещения: опыт короткого замыкания и опыт холостого хода
2. Влияние процессов намагничивания магнитопровода на основные технические показатели трансформатора. Составление системы уравнений на основе схемы замещения трансформатора
3. Анализ работы однофазного и трехфазного трансформатора с использованием структурной схемы и виртуальных блоков библиотеки Simulink

Раздел 4. Моделирование асинхронного двигателя. Исследование различных режимов работы асинхронного двигателя

1. Моделирование асинхронного двигателя. Принцип работы, схема замещения асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором
2. Расчет параметров схемы замещения. Составление системы уравнений на основе схемы замещения асинхронного двигателя

3. Исследование различных режимов работы асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором с использованием структурной схемы и виртуальных блоков библиотеки Simulink
4. Исследование различных режимов работы асинхронного двигателя с фазным ротором с использованием структурной схемы и виртуальных блоков библиотеки Simulink

5. Образовательные технологии

1. Метод IT
2. Работа в команде
3. Case-study
4. Проблемное обучение
5. Контекстное обучение
6. Обучение на основе опыта
7. Индивидуальное обучение
8. Междисциплинарное обучение
9. Опережающая самостоятельная работа

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

- 1) выработка навыков самостоятельного творческого подхода к выбору и оценке свойств материалов, проявленных в конкретных случаях практической деятельности;
- 2) формирование культуры профессионального мышления;
- 3) пробуждение способности к мотивации применяемых решений в профессиональной деятельности;
- 4) выработка способности моделировать экспериментальные исследования, связанные с материалами;
- 5) приобретение навыков быстрого поиска, нахождения и анализа информации.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Учебно-методическая литература имеется в библиотечном фонде Института в количестве не менее 0.25 экземпляра на студента. По ряду общепрофессиональных и специальных дисциплин обеспеченность литературой превышает 1 экз. на человека. Практически по всем учебным дисциплинам профиля разработаны или разрабатываются собственные учебно-методические материалы, учебные пособия. Студенты могут пользоваться не только печатными, но и электронными версиями учебных пособий и других учебно-методических материалов, которые выставлены на сайтах университета и выпускающей кафедры. Разработаны и имеются в свободном доступе методические материалы по практике, выполнению курсовых проектов, квалификационных работ бакалавров.

Всем обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам через Интернет в компьютерных классах библиотеки и кафедр.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Номер аудит ории	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)	Собственность или иное вещное право (оперативное управление, хозяйственное ведение), аренда, субаренда, безвозмездное пользование	Документ - основание возникновения права (указываются реквизиты и сроки действия)
306	<p>Компьютерный класс 306</p> <p>Парты ученические , 11 шт. Стул ученический, 16 шт. Стол компьютерный, 11 шт. Стул кож/зам, 14 шт. Стол письменный , 1 шт. Стул ИЗО, 1 шт. Жалюзи, 3 шт. Доска аудиторская, 1шт. Экран настенный, 1 шт. Мультимедиа проректор «Beng», 1 ед. Крепление для проректора (Кронштейн), 1 ед. Стенд «Защитное реле генератора», 1 ед. Системный блок, 14 ед. Монитор BENG, 13 ед., Клавиатура, 11 ед Манипулятор мышь, 11 ед. Удлинитель, 5 ед. Лампа на доской, 1 шт.</p>	628600, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ - Югра, город Нижневартовск, Западный промышленный узел, панель 14, ул. Индустриальная, дом 46.	Оперативное управление	Свидетельство о государственной регистрации права оперативного управления №86-АБ 715697 от 30.01.2014г. Срок действия – бессрочно

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направления (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 955_ от «_03_» сентября 2015 г.

Составитель рабочей программы: Казанцев Д.Д., старший преподаватель
Ф.И.О. ученая степень, звание, должность

Частное образовательное учреждение высшего образования
«Академический институт прикладной энергетики»

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.5 1 «Компьютерные методы расчета установившихся и переходных процессов»
4 курс

Вид образования:	Профессиональное образование
Уровень образования:	Высшее образование - бакалавриат
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Направление подготовки:	13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Направленность (профиль) образовательной программы:	"Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений"
Тип образовательной программы:	Программа академического бакалавриата
Форма обучения:	Заочная
Срок освоения образовательной программы:	5 лет

Контрольные вопросы
по дисциплине **Б1.В.ДВ.5 1 «Компьютерные методы расчета установившихся
и переходных процессов»**

для студентов 4 курса
по направлению "Электроэнергетика и электротехника"
профиль "Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и
учреждений"

Модуль 1.

1. Пакет MatLab - назначение, общие сведения.
2. Методология и технология разработки ИТ
3. Примеры использования прикладных программ для автоматизированного контроля электроснабжения.
4. Постановка задач оптимизации систем электроснабжения.
5. Системы телемеханики и телеобработки данных.
6. Применение ИТ SolidWorks для твердотельного конструирования.

Модуль 2.

7. Применение пакета MatLab для исследования переходных процессов в электрических цепях. Создание алгебраически-дифференциальной математической модели.
8. Методы решения систем дифференциальных уравнений при помощи пакета MatLab.
9. Начальные условия при пуске модели.
10. Условия Неймана-Дирихле.
11. Уравнения Лапласа и Пуассона.
12. Классификация конечных элементов.
13. Методы Рунге и Галеркина.
14. Определение рекуррентных соотношений.
15. Прикладные программы метода конечных элементов.
16. Задание магнитных свойств материалов в программе ANSYS.
17. Задание тока в обмотке в программе ANSYS.
18. Задание коэрцитивной силы постоянных магнитов в программе ANSYS.

Модуль 3.

19. Применение пакета MatLab для исследования электротехнических комплексов и систем, программа SimuLink. Моделирование однофазного и трехфазного трансформатора в пакете MatLab.
20. Блоки программы SimuLink библиотеки SimPowerSystem BlockSet/Connectors и SimPowerSystem BlockSet/Electrical Source
21. Блоки программы SimuLink библиотеки SimPowerSystem BlockSet/Measurements и SimPowerSystem BlockSet/Extra Library\Measuriments.
22. Схема модели трансформатора и описание виртуальных блоков.
23. Сравнительная таблица заданных и определенных из опытов холостого хода и короткого замыкания параметров трансформатора.
24. Нагрузочная характеристика трансформатора.
25. Рабочие характеристики трансформатора.
26. Расчетные формулы параметров схемы замещения трансформатора.
27. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Каталожные данные трансформатора.

Модуль 4.

28. Моделирование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором в пакете MatLab.
29. Блоки программы SimuLink библиотеки SimPowerSystem BlockSet/Elements и SimPowerSystem BlockSet/Machines.
30. Схема модели и описание виртуальных блоков асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
31. Механическая характеристика машины в двигательном и генераторном режимах.
32. Рабочие характеристики в двигательном режиме.
33. Исследование синхронного генератора с электромагнитным возбуждением на пассивную нагрузку.
34. Внешняя и рабочие характеристики синхронного генератора.
35. Исследование машины постоянного тока в двигательном и генераторном режимах.
36. Расчетные формулы параметров схемы замещения асинхронной машины.