

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Заместитель директора
по образовательной деятельности
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов



« _____ » _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Имитационное моделирование в электроэнергетике и электротехнике

Направление подготовки: 13.04.02 - Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электроснабжение промышленных предприятий и систем

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Насибуллин Р.Т. (Кафедра электроэнергетики и электротехники, Отделение информационных технологий и энергетических систем), nasibullin.ramil@mail.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	Способен управлять работами по компьютерному проектированию технологических процессов

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

принципы работы и основные возможности систем имитационного моделирования для компьютерного проектирования технологических процессов в области электроэнергетики и электротехники.

Должен уметь:

использовать системы имитационного моделирования для компьютерного проектирования технологических процессов в области электроэнергетики и электротехники.

Должен владеть:

навыками работы в системах имитационного моделирования для компьютерного проектирования технологических процессов в области электроэнергетики и электротехники.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника (Электроснабжение промышленных предприятий и систем)" и относится к вариативной части.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 14 часа(ов), в том числе лекции - 4 часа(ов), практические занятия - 10 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 54 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 4 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные понятия о моделировании. Основы моделирования электрических и электронных устройств.	1	2	0	0	18
2.	Тема 2. Моделирование электрических и электронных устройств в системе Multisim.	1	1	5	0	18

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Моделирование электрических и электронных устройств в системе Simulink.	1	1	5	0	18
	Итого		4	10	0	54

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Основные понятия о моделировании. Основы моделирования электрических и электронных устройств.

Понятие моделирования. Виды моделирования. Математические модели. Особенности и классификация математических моделей. Требования, предъявляемые к математическим моделям. Стандарты моделирования электрических схем. Стандарты описания компонентов электрических и электронных схем. Программные пакеты моделирования электрических и электронных схем.

Тема 2. Моделирование электрических и электронных устройств в системе Multisim.

Основы моделирования в системе Multisim. Основные элементы интерфейса системы Multisim. Библиотеки базовых компонентов в системе Multisim. Виртуальные измерительные приборы: измерители, генераторы, анализаторы, преобразователи. Инструменты анализа схем в системе Multisim: анализ схем по постоянному и переменному току, анализ Фурье, анализ шумов, анализ искажений.

Тема 3. Моделирование электрических и электронных устройств в системе Simulink.

Основы работы в системе Simulink. Основные элементы интерфейса системы Simulink. Библиотека основных элементов Simulink. Библиотека блоков SimPowerSystems: Electrical Sources, Elements, Power Electronics, Machines, блоки измерительных и контрольных устройств. Библиотека нелинейных моделей в системе Simulink. Инструменты анализа в системе Simulink.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 1			
	<i>Текущий контроль</i>		

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
1	Письменная работа	ПК-1	2. Моделирование электрических и электронных устройств в системе Multisim. 3. Моделирование электрических и электронных устройств в системе Simulink.
2	Реферат	ПК-1	1. Основные понятия о моделировании. Основы моделирования электрических и электронных устройств. 2. Моделирование электрических и электронных устройств в системе Multisim. 3. Моделирование электрических и электронных устройств в системе Simulink.
3	Проверка практических навыков	ПК-1	2. Моделирование электрических и электронных устройств в системе Multisim.
	Зачет	ПК-1	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 1					
Текущий контроль					
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Использованы надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Использованы надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Использованные источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Использованные источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	2
Проверка практических навыков	Продемонстрирован высокий уровень освоения навыков, достаточный для успешного решения задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован хороший уровень освоения навыков, достаточный для решения большей части задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень освоения навыков, достаточный для решения отдельных задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень освоения навыков, недостаточный для решения задач профессиональной деятельности.	3
	Зачтено		Не зачтено		

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 1

Текущий контроль

1. Письменная работа

Темы 2, 3

Письменная работа 1. Исследование транзисторного усилителя звуковой частоты в системе Multisim.

Вопросы по работе:

1. Схемы усилителей с различным включением транзистора (ОЭ, ОК, ОБ).
2. Назначение элементов схемы резистивного УЗЧ.
3. Режим работы УЗЧ.
4. АЧХ резистивного УЗЧ. Её отличия от идеальной АЧХ учителя.
5. Частотные искажения и их оценивание.
6. Амплитудная характеристика УЗЧ.
7. Полоса пропускания УЗЧ.
8. Нелинейные искажения в УЗЧ.
9. Влияние емкостей разделительных конденсаторов на характеристики УЗЧ.
10. Влияние сопротивления нагрузочного резистора на характеристики УЗЧ.

Письменная работа 2. Исследования понижающего регулятора постоянного напряжения в системе Simulink.

Вопросы по работе:

1. Схема понижающего импульсного источника напряжения.
2. Временные зависимости изменения напряжения и тока в импульсном регуляторе.
3. Регулировочная характеристика понижающего импульсного источника напряжения.
4. Энергетические характеристики понижающего импульсного источника напряжения.
5. Виртуальная модель понижающего импульсного источника напряжения в системе Simulink.
6. Блоки компонентов схемы и их параметры в системе Simulink.
7. Блоки для измерения средних значений тока и напряжения в системе Simulink.
8. Блок для наблюдения (измерения) мгновенных значений тока и напряжения в системе Simulink.
9. Силовой транзисторный модуль на MOSFET-транзисторе с обратным диодом и его параметры.
10. Преимущества импульсных регуляторов постоянного напряжения.

2. Реферат

Темы 1, 2, 3

Примеры тем рефератов:

1. Математические модели, их особенности и классификация.
2. САПР моделирования электрических схем. Обзор и анализ.
3. Моделирование электрических схем в системе Multisim.
4. Инструменты анализа моделей электрических схем в системе Multisim.
5. Виртуальные измерительные приборы для исследования электрических схем в системе Multisim.
6. Моделирование электрических схем в системе Simulink.
7. Инструменты анализа моделей электрических схем в системе Simulink.
8. Моделирование электрических схем в системе Micro-Cap.
9. Моделирование электрических схем в системе Proteus.
10. Моделирование электрических схем в системе LabVIEW.

3. Проверка практических навыков

Тема 2

"Создание компьютерной модели и анализ электронного устройства"

В данной работе студенты создают компьютерную модель электронного устройства по заданию, выданному преподавателем. Группа студентов разделяется на команды, каждой из которых выдается свой вариант задания. При этом в одной команде студенты самостоятельно должны распределить обязанности при выполнении работ, обязательно выделив отдельно руководителя-координатора и составитель отчета.

Руководитель-координатор отвечает за порядок проведения работы.

Составитель отчета заносит в отчет результаты наблюдений и измерений в ходе выполнения работы.

В ходе выполнения работы по каждому заданию необходимо проверить работу устройства согласно его функциональному назначению. Для этого использовать имеющиеся измерительные приборы и инструменты анализа электрических схем.

Варианты заданий:

1. Генератор синусоидальных сигналов.
2. Электронный звонок.
3. Датчик температуры.
4. Переговорное устройство.
5. Регулятор мощности.
6. Электронный замок.
7. Регулятор яркости для светильника.
8. Реле времени.
9. Электронный термометр.
10. Автоматический выключатель освещения.

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Понятие моделирования. Общие сведения.
2. Математические модели и их особенности.
3. Классификация математических моделей.
4. Требования, предъявляемые к математическим моделям.
5. Методы моделирования электрических схем.
6. САПР моделирования электрических схем.
7. Стандарты моделирования электрических схем.
8. Основы моделирования в системе Multisim. Основные элементы интерфейса системы Multisim.
9. Создание электрических схем в системе Multisim из отдельных компонентов. Размещение и соединение элементов.
10. Библиотеки базовых компонентов в системе Multisim.
11. Приборы для исследования схем в системе Multisim: измерители.
12. Приборы для исследования схем в системе Multisim: генераторы.
13. Приборы для исследования схем в системе Multisim: анализаторы,
14. Приборы для исследования схем в системе Multisim: преобразователи.
15. Методы анализа схем в системе Multisim.
16. Система Multisim. Анализ схем по постоянному и переменному току.
17. Система Multisim. Анализ переходных процессов.
18. Система Multisim. Анализ Фурье.
19. Система Multisim. Анализ шумов. Оценка коэффициента шума.
20. Система Multisim. Анализ искажений.
21. Система Multisim. Анализ чувствительности.
22. Система Multisim. Температурный анализ.
23. Основы работы в системе Simulink. Основные элементы интерфейса системы Simulink.
24. Библиотека основных элементов Simulink.
25. Библиотека блоков SimPowerSystems. Блоки Electrical Sources.
26. Библиотека блоков SimPowerSystems. Измерительные и контрольные устройства.
27. Библиотека блоков SimPowerSystems. Блоки Elements.
28. Библиотека блоков SimPowerSystems. Блоки Power Electronics.
29. Библиотека блоков SimPowerSystems. Блоки Machines.
30. Графический интерфейс пользователя PowerGUI в системе Simulink.
31. Создание пользовательских блоков в системе Simulink.
32. Библиотека нелинейных моделей в системе Simulink.
33. Основные команды MATLAB для управления SPS-моделью.
34. Инструменты анализа системы Simulink.
35. Особенности моделирования схем силовой электроники в системе Simulink.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 1			
Текущий контроль			
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	20
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	2	10
Проверка практических навыков	Практические навыки проверяются путём выполнения обучающимися практических заданий в условиях, полностью или частично приближенных к условиям профессиональной деятельности. Проверяется знание теоретического материала, необходимое для правильного совершения необходимых действий, умение выстроить последовательность действий, практическое владение приёмами и методами решения профессиональных задач.	3	20
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы.

Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Simscape Electrical - <https://docs.exponenta.ru/physmod/sps/index.html>

Моделирование устройств силовой электроники - http://power-e.ru/2005_01_108.php

Моделирование электрических схем с помощью Multisim -

<http://electroandi.ru/toe/modelirovanie-elektricheskikh-skhem-s-pomoshchyu-multisim.html>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. При этом обращать внимание на определения и формулировки, раскрывающие содержание тех или иных понятий, явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости, можно задавать преподавателю вопросы с целью уточнения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.</p> <p>Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. После каждой лекции преподаватель дает перечень тем на самостоятельное изучение (если это предусмотрено учебным планом).</p> <p>При реализации образовательного процесса в дистанционном формате используются технологии: "Виртуальная аудитория" в личных кабинетах преподавателя и студента, команды в системе Microsoft Teams.</p>
практические занятия	<p>В ходе подготовки к практическим работам необходимо изучить учебно-методические материалы и, при необходимости, основную и дополнительную литературу. При этом следует учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.</p> <p>Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов.</p> <p>Типовой алгоритм действий при проведении практической работы обычно приводится в соответствующих учебно-методических материалах. При необходимости, преподаватель и обучающиеся могут внести в него изменения и дополнения.</p> <p>В ходе выполнения практической работы обучающиеся проводят необходимые расчеты, заполняют таблицы, строят графики и завершают написание отчета выводами, содержащими собственный взгляд на проблему.</p> <p>При реализации образовательного процесса в дистанционном формате используются технологии: "Виртуальная аудитория" в личных кабинетах преподавателя и студента, команды в системе Microsoft Teams.</p>
самостоятельная работа	<p>В ходе самостоятельного изучения тем дисциплины необходимо руководствоваться основной и дополнительной литературой, а также информационными источниками в сети Интернет. Студентам рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.</p> <p>Для более полного закрепления материала рекомендуется делать конспекты по темам и вопросам, заданным на самостоятельное изучение. Это позволит эффективнее их проработать и упростит подготовку к итоговому контролю.</p> <p>При реализации образовательного процесса в дистанционном формате используются технологии: "Виртуальная аудитория" в личных кабинетах преподавателя и студента, команды в системе Microsoft Teams.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
реферат	<p>Общие требования к разработке реферата</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Продумайте цель своей работы, в общих чертах определите ее содержание, набросайте предварительный план. 2. Составьте список литературы (как правило, при разработке реферата используется не менее 5 различных источников), которую следует прочитать; читая ее, отмечайте и выписывайте все то, что должно быть включено в работу. 3. Разработайте, как можно более подробный план и возле всех пунктов и подпунктов укажите, из какой книги или статьи следует взять необходимый материал. 4. Во вступлении к работе раскройте значение темы, определите цель реферата. 5. Последовательно раскройте все предусмотренные планом вопросы, обосновывайте, разъясняйте основные положения, подкрепляйте их конкретными примерами и фактами. 6. Проявляйте свое личное отношение: отразите в работе собственные мысли и чувства. 7. Пишите грамотно, точно; разделяйте текст на абзацы; не допускайте повторений; кратко формулируйте выводы. 8. В конце работы сделайте обобщающий вывод. 9. Подготовьте публичное выступление. <p>При реализации образовательного процесса в дистанционном формате используются технологии: "Виртуальная аудитория" в личных кабинетах преподавателя и студента, команды в системе Microsoft Teams.</p>
проверка практических навыков	<p>При проверке практических навыков обучающиеся выполняют практические задания в условиях, полностью или частично приближенных к условиям профессиональной деятельности. Для выполнения этих практических заданий обучающимся необходимо предварительно ознакомиться с соответствующим теоретическим материалом, выстроить последовательность действий. Проверка практических навыков проходит под наблюдением преподавателя, который оценивает степень владения навыками обучающегося.</p> <p>При реализации образовательного процесса в дистанционном формате используются технологии: "Виртуальная аудитория" в личных кабинетах преподавателя и студента, команды в системе Microsoft Teams.</p>
письменная работа	<p>Обучающиеся получают задание по решению определенной задачи, обобщающей знания, полученные при изучении определенного раздела дисциплины. Работа выполняется письменно дома и сдается преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.</p> <p>При реализации образовательного процесса в дистанционном формате используются технологии: "Виртуальная аудитория" в личных кабинетах преподавателя и студента, команды в системе Microsoft Teams.</p>
зачет	<p>При подготовке к зачету необходимо опираться, прежде всего, на лекции и основную литературу по дисциплине, а также на источники, которые разбирались на лабораторных/практических занятиях в течение семестра. В список вопросов к зачету входят как вопросы, которые разбирались на аудиторных занятиях, так и вопросы по темам, которые были даны на самостоятельное изучение.</p> <p>При реализации образовательного процесса в дистанционном формате используются технологии: "Виртуальная аудитория" в личных кабинетах преподавателя и студента, команды в системе Microsoft Teams.</p>

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" и магистерской программе "Электроснабжение промышленных предприятий и систем".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.01 Имитационное моделирование в электроэнергетике и
электротехнике

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 13.04.02 - Электроэнергетика и электротехника
Профиль подготовки: Электроснабжение промышленных предприятий и систем
Квалификация выпускника: магистр
Форма обучения: заочное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Основная литература:

1. Клуникова Ю.В. Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств : учебное пособие / Ю. В. Клуникова, С. П. Малюков, А.В. Саенко, А. В. Палий ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 124 с. - ISBN 978-5-9275-2974-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1039776> (дата обращения: 06.10.2020).
2. Математическое моделирование и проектирование : учебное пособие / А.С. Коломейченко, И.Н. Кравченко, А.Н. Ставцев, А.А. Полухин ; под ред. А.С. Коломейченко. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 181 с. - (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-012890-0. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/884599> (дата обращения: 06.10.2020).- Текст : электронный.
3. Мешечкин, В. В. Имитационное моделирование : учебное пособие / В. В. Мешечкин, М. В. Косенкова. - Кемерово : КемГУ, 2012. - 116 с. - ISBN 978-5-8353-1299-3. - URL: <https://e.lanbook.com/book/44371> (дата обращения: 28.08.2020). - Текст : электронный. - Текст : электронный

Дополнительная литература:

1. Пинигин К. Ю. Моделирование электронных устройств в среде MultiSim : учебно-методическое пособие / К. Ю. Пинигин, В. А. Жмудь. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2012. - 74 с. - ISBN 978-5-7782-2106-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/546584> (дата обращения: 28.08.2020). - Текст : электронный.
2. Гурова Е. Г. Моделирование электротехнических систем : учебное пособие / Е. Г. Гурова. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 52 с. - ISBN 978-5-7782-2569-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/548131> (дата обращения: 28.08.2020). - Текст : электронный.
3. Мережин Н. И. Аналого-цифровые методы моделирования радиоэлектронных компонентов и устройств: монография - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. - 135 с.- ISBN 978-5-9275-2287-3. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/999622> (дата обращения: 06.10.2020).- Текст : электронный.
4. Бурьков Д. В. Применение IT-технологий в электроэнергетике: Mathcad, Matlab (Simulink), NI Multisim : учебное пособие / Д. В. Бурьков, Н. К. Полуянович ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 126 с. - ISBN 978-5-9275-3086-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088095> (дата обращения: 06.10.2020).- Текст : электронный.

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.01 Имитационное моделирование в электроэнергетике и
электротехнике

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 13.04.02 - Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электроснабжение промышленных предприятий и систем

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.