

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



УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
директора НЧИ КФУ

Симонова Л.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Силовая электроника Б1.В.ДВ.8

Направление подготовки: 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электроснабжение

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Автор(ы): Фатыхов К.З.

Рецензент(ы): Илюхин А.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Башмаков Д. А.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Отделение информационных технологий и энергетических систем) (Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 20__ г.

Набережные челны
2018

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
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
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 основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
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 к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Фатыхов К.З. (Кафедра электроэнергетики и электротехники, Отделение информационных технологий и энергетических систем), KZFatyhov@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-5	готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- Элементную базу преобразовательной техники
- Курс Электротехники
- Курс Физической основы электроники

Должен уметь:

- определять рабочие состояния электронных элементов и устройств в целом графическими и графоаналитическими методами расчета.
- производить выбор известных электронных компонентов по основным критериям.
- представлять и формулировать способы построения преобразователей электрической энергии.
- рассчитывать и давать оценку эффективности работы преобразователей электрической энергии их энергетическим показателям.

Должен владеть:

- умением обоснованно выбирать силовые полупроводниковые приборы из известных по современным базам данных и каталогам.
- умением анализировать, диагностировать и давать оценку эффективности работы преобразователей электрической энергии на электронных элементах, соединенных по сложным электрическим схемам.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- Уметь решать задачи
- Проектировать схемы преобразователей
- Уметь выполнять расчеты

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.8 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника (Электроснабжение)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 4 курсе в 7, 8 семестрах.

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 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 20 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 6 часа(ов), лабораторные работы - 6 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 151 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 9 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 7 семестре; экзамен в 8 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	Раздел дисциплины/ модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Элементная база преобразовательной техники	7	1	0	0	17
2.	Тема 2. Не управляемые и управляемые выпрямители	7	1	0	0	17
3.	Тема 3. Импульсные преобразователи постоянного тока	8	4	4	4	67
4.	Тема 4. Импульсные преобразователи постоянного тока	8	2	2	2	50
	Итого		8	6	6	151

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Элементная база преобразовательной техники

Силовые полупроводниковые приборы (СПП) Силовые диоды; тиристоры; полностью управляемые ОТО - тиристоры; биполярные транзисторы; полевые MOSFET - транзисторы; биполярные IGBT - транзисторы и другие силовые ключи.

Тема 2. Не управляемые и управляемые выпрямители

Силовые полупроводниковые преобразователи с коммутацией от сети.

Однофазные управляемые вы-прямители;

Коммутация тока и внешние ха-рактеристики управляемых вы-прямителей;

Трехфазные управляемые выпря-мители; Энергетические характе-ристики управляемых выпрями-телей; Ведомые сетью инверторы;

Высшие гармоники первичного тока управляемых выпрямителей и ведомых сетью инверторов.

Тема 3. Импульсные преобразователи постоянного тока

Преобразователи постоянного напряжения.Одночасовой широт-но-импульсный преобразователь (ШИП)

С симметричным законом управ-ления;

Мостовой широтно-импульсный преобразователь; Энергетические характеристики ШИП.

Тема 4. Импульсные преобразователи постоянного тока

Понижающие и повышающие импульсные источники питания постоянного напряжения.

Регулировочные и энергетические характеристики импульсных источников.

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 N301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации N14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Положение от 24 декабря 2015 г. ♦ 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Положение N 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Положение N 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент N 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

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 7			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Письменная работа	ПК-5	1. Элементная база преобразовательной техники 2. Не управляемые и управляемые выпрямители
Семестр 8			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Тестирование	ПК-5	3. Импульсные преобразователи постоянного тока
	<i>Экзамен</i>	ПК-5	

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 7					
Текущий контроль					
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
Семестр 8					
Текущий контроль					
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	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 7

Текущий контроль

1. Письменная работа

Темы 1, 2

1. Внешняя характеристика УВ.
2. Регулировочная характеристика УВ.
3. Чем обусловлены потери в тиристоре УВ.
4. Особенности спектрального состава тока потребления.
5. Особенности коммутационных процессов в УВ.

Семестр 8

Текущий контроль

1. Тестирование

Тема 3

1. Привести электрическую схему одноплечевого преобразователя постоянного напряжения.
2. Рассказать принцип действия одноплечевого ШИП.
3. Нарисовать эпюры выходного напряжений и тока одноплечевого ШИП.
4. Объяснить алгоритм управления преобразователем.
5. Построить энергетические характеристики ШИП.
6. Принцип работы ШИР.
7. Принцип работы ЧИР.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Классификация силовых электронных устройств.
2. Элементная база силовых электронных устройств. Классификация.
3. Неуправляемые вентили - силовые полупроводниковые диоды; Классификация силовых диодов, их обозначения, физические, электрические и тепловые характеристики, параметры.
4. Вентили с неполным управлением ? тиристоры: их обозначения, физические, электрические и тепловые характеристики, параметры.

5. Вентили с полным управлением ? запираемые (двухоперационные) тиристоры (ЗТ). Их модификации, обозначения, параметры.
6. Вентили с полным управлением ? силовые транзисторы: их обозначения, физические, электрические и тепловые характеристики, параметры.
7. Силовые электронные ключи. Принцип действия. Статические и динамические режимы работы.
8. Основные виды силовых ключей. Сравнение силовых полупроводниковых управляемых ключей.
9. Драйверы силовых электронных ключей. Простейшие схемы драйверов.
10. Силовые электронные ключ. Область безопасной работы. Защита силовых электронных ключей формированием траекторий переключения.
11. Особенности работы трансформаторов и реакторов в устройствах силовой электроники. Потери мощности и способы их снижения.
12. Выбор типа конденсаторов в устройствах силовой электроники.
13. Выпрямители. Определение. Классификация выпрямителей. Структурная схема.
14. Основные параметры выпрямителей.
15. Анализ работы однофазной мостовой схемы неуправляемого выпрямителя.
16. Анализ работы однофазной мостовой схемы управляемого выпрямителя.
17. Трёхфазная нулевая схема выпрямления. Анализ работы и временные графики при не-управляемом и управляемом режимах работы.
18. Трёхфазная мостовая схема выпрямления. Анализ работы и временные графики при не-управляемом и управляемом режимах работы.
19. Инвертирование в силовой электронике. Классификация инверторов. Основные области применения.
20. Инверторы, ведомые сетью, описание работы схем, характеристики и режимы работы.
21. Автономные инверторы напряжения (АИН). Принцип действия, схема, временные графики.
22. Способы формирования и регулирования выходного напряжения однофазных АИН. Схема, временные графики, анализ работы.
23. Способы формирования и регулирования выходного напряжения трёхфазных АИН. Схема, временные графики, анализ работы.
24. Резонансные инверторы. Последовательный резонансный инвертор. Схема, анализ работы, временные графики.
25. Автономные инверторы тока.
26. Непосредственные преобразователи частоты. Схема, временные графики, анализ работы.
27. Функции систем управления тиристорными преобразователями, ведомыми сетью. Структурные схемы управления.
28. Многоканальные системы управления тиристорными преобразователями. Принцип построения схемы, временные диаграммы напряжений.
29. Одноканальные системы управления тиристорными преобразователями.
30. Автономные вентильные преобразователи постоянного тока. Схема, временные графики и основные соотношения преобразователя при работе на активную и активно-индуктивную нагрузку.
31. Основные типы преобразователей. Структурная схема преобразовательной установки.
32. Ведомые сетью инверторы. Особенности процесса инвертирования.
33. Необходимые условия, при которых может быть обеспечен режим инвертирования в управляемом выпрямителе.
34. Двухполупериодная схема однофазного ведомого инвертора ? показатель отдачи энергии сетью переменного тока в цепь постоянного, и показатель потребления энергии сетью, на примере временных диаграмм.
35. Непосредственные преобразователи частоты (НПЧ). Назначение, главные особенности.
36. Принцип действия НПЧ на примере схемы однофазно-однофазного НПЧ
37. Принцип действия трехфазно-однофазного НПЧ на примере схемы и временных диаграмм.
38. Применение быстродействующих автоматических выключателей.
39. Тиристорные короткозамыкатели ? основные особенности.
40. Тиристорный выключатель постоянного тока ? принцип действия, главные особенности.
41. Основные требования, предъявляемые к системам защиты полупроводниковых преобразователей?
42. Меры, позволяющие обеспечить высокое быстродействие защиты.
43. Чем обеспечивается требуемое быстродействие защиты в тиристорных выпрямителях, работающих на разных рабочих частотах?
44. Основные особенности быстродействующей защиты инверторов (автономных и ведомых сетью) и преобразователи частоты.
45. Необходимые меры обеспечивающие защиту IGBT-транзисторов.
46. Основные причины, способные вызвать появления аварийных токов в цепях силового канала электропривода.
47. Биполярные IGBT-транзисторы. Главные отличительные особенности, схематическое изображение IGBT-транзистора, графическое изображение и в/а - характеристика IGBT-транзистора.
48. Динамические процессы переключения IGBT-транзистора.
49. Предельные режимы работы силовых транзисторов, чем определяются?
50. Основные причины, приводящие к выходу силовых транзисторов из строя или нарушения нормальной работы схемы.

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 7			
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	50
Семестр 8			
Текущий контроль			
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	1	0
		Всего:	50
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1.Силовая электроника: Силовые полупроводниковые преобразователи для электропривода и электроснабжения: Уч.пос. / Онищенко Г.Б., Соснин О.М. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016

2.Электротехника и электроника в электромеханических системах горного производства: учеб. пособие / Б. С. Заварыкин, О. А. Кручек, Т. А. Сайгина, И. А. Герасимов. - Красно-ярск, Сиб. федер. ун-т, 2014.

3.Силовая электроника в электроприводе /Иванов А.Г., Сергеев А.Г.

А. Г. Иванов, А. Г. Сергеев ; М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. проф. образования 'Чувашский гос. ун-т им. И. Н. Ульянова'. Чебоксары, 2012.

7.2. Дополнительная литература:

1.Цифровые электроприводы с транзисторными преобразователями /С.Г.Герман-Галкин

2.Основы промышленной электроники /В.С.Руденко;В.И.Синько;В.В.Трифонюк

3.Основы силовой электроники /С.Рама Редди-М.:Техносфера ,2008

4.Силовые полупроводниковые ключи /Воронин П.А.-М.:ДОДЭКА

5.Промышленная электроника /Горбачёв Г.Н., Чаплыгин Е.Е.-М.:Энергоатомиздат, 1988

6.Силовые полупроводниковые приборы International Rectifier /Под ред. В.В. Токарева. Во-ронез АО 'Транэлектрик', 1995

7.Источники Питания /Ирвинг-М. Готтлиб-М.:Постмаркет

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

bibliorossica - <http://www.bibliorossica.com/book.html?currBookId=11371>

lanbook - <https://e.lanbook.com/>

znanium - <http://znanium.com/>

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

Работа на практических занятиях предполагает активное участие при решении задач. Для подготовки к занятиям рекомендуется прорабатывать материалы, затрагиваемые пре-подавателем на лекциях, а также использовать рекомендованную литературу в том числе доступную в Интернете. Рекомендуется предварительная подготовка схем, таблиц, куда следует внести экспериментальные данные.

При подготовке к экзамену необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на практических занятиях в течение семестра. Экзамен проводится либо в виде тестирования, либо в ответов на билеты. В каждом билете - два вопроса.

В тестовых заданиях в каждом вопросе - 4 варианта ответа, из них правильный только один. Если Вам кажется, что правильных ответов больше, выбирайте тот, который, на ваш взгляд, содержит больше информации.

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

Освоение дисциплины "Силовая электроника" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Google Chrome

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

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

Освоение дисциплины "Силовая электроника" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

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 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" и профилю подготовки Электроснабжение .