

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ЭКОНОМИКИ И ТОРГОВЛИ
ИМЕНИ МИХАИЛА ТУГАН-БАРАНОВСКОГО»

КАФЕДРА ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

Л.А.Омельянович

08

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические машины

(название дисциплины)

Укрупненная группа 13.00.00 «Электро- и теплоэнергетика»
(шифр и название укрупненной группы)

Направление подготовки (специальность) «Энергетическое машиностроение»
(шифр и название направления подготовки или специальности)

Профиль «Холодильные машины и установки»
(название профиля)

Специализация _____
(название специализации)

Институт, факультет Институт пищевых производств
(название института, факультета)

Курс, форма обучения (очная, заочная, очно-заочная) 3курс, форма обучения очная

Учебный год 2020 -2021

Донецк
2018

Рабочая программа «Электрические машины»

для студентов по направлению подготовки 13.03.03. «Энергетическое машиностроение»
профилю (специализации) «Холодильные машины и установки»


" 21 "июня 2018 года - 14 с.

Разработчики: Соколов Сергей Анатольевич, профессор кафедры ОИД, д.т.н., доцент

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры ОИД

Протокол от " 25 "июня 2018 года № 27

И.о.заведующего кафедрой ОИД

 Соколов С.А.
(подпись) (фамилия и инициалы)

СОГЛАСОВАНО:


и.о. директора института пищевых производств


03.07.2018.


А.Д. Гладкая

Одобрено Учебно - методическим советом Университета

Протокол от " 30 " 08 2018 года N рабочая

" 30 " 08 2018 года Председатель  (Л.А.Омельянович)

(подпись) (фамилия и инициалы)

© Соколов С.А., 2018 год

© Государственная организация высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган - Барановского», 2018 год

1. Описание учебной дисциплины

Наименование показателей	Укрупненная группа, направление подготовки (профиль, магистерская программа), специальности, программа высшего профессионального образования	Характеристика учебной дисциплины	
		очная форма обучения	Заочная (очно-заочная) форма обучения
Количество зачетных единиц -2	Укрупненная группа Направление подготовки <u>13.03.03. «Энергетическое машиностроение»</u> (код и название)	Вариативная	
Модулей -1	Профиль, специализация: «Холодильные машины и установки»	Год подготовки:	
Смысловых модулей -3		3-й	
Индивидуальные научно-исследовательские задания: <u>Расчёт и подбор асинхронного двигателя для привода холодильной машины</u>		Семестр	
Общее количество часов: Очная форма- 72		6-й	
Количество часов в неделю для очной формы обучения: аудиторных - 2 самостоятельной работы студента -2	Образовательная программа высшего профессионального образования бакалавриат	Лекции	
		18час.	
		Практические, семинарские занятия	
		Лабораторные работы	
		18час.	
		Самостоятельная работа	
		36час.	
Индивидуальные задания: час.			
Вид контроля:			
Зачёт			

Примечания.

1. Соотношение количества часов аудиторных занятий и самостоятельной работы составляет: :
для очной формы обучения -36/36

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели: изучение физических принципов работы, конструкции, характеристик, методов расчёта и проектирования, основ технологии изготовления, эксплуатации и испытаний электрических машин общепромышленного применения.

Задачи: ознакомление с принципами действия и особенностями конструкции электрических машин общепромышленного применения; получение навыков расчета характеристик электрических машин и их проектирования; формирование общего представления о процессах производства, монтажа, наладки, испытаний и эксплуатации электрических машин.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина относится к дисциплинам базовой части профессионального цикла Б.1. В.20.

Обеспечивающие дисциплины: "Физика", "Высшая математика", "Теоретическая механика", "Информационные технологии", "Технология материалов и материаловедение", "Начертательная геометрия, инженерная графика", «Электротехника и электрооборудование энергетических установок».

Перед изучением дисциплины студенты должны

знать:

- физические основы механики, электричества и магнетизма, оптику;
- теоретические основы электротехники;
- аналитическую геометрию и линейную алгебру, дифференциальное и интегральное исчисления; численные методы; теорию функций комплексного переменного
- свойства электротехнических материалов
- основы ЕСКД;
- основные понятия материаловедения;

уметь:

- выполнять операции с тригонометрическими функциями;
- решать системы линейных алгебраических уравнений;
- выполнять графические построения на основе векторной алгебры;
- выполнять алгебраические операции с комплексными числами.

Обеспечиваемые дисциплины: полученные знания необходимы при изучении дисциплины вариативной части профессионального цикла: Б1.Б18. - Регулирование и автоматизация холодильных машин и установок; Б1.В9. - Расчет и конструирование оборудования в отрасли; Б1.В16.- Теплоиспользующие холодильные машины и тепловые насосы; Б1.В17.-Системы холодоснабжения предприятий торговли; Б1.В19.-Технологическое оборудование пищевых производств (тепловое, механическое).

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК),

- готовностью разрабатывать и применять энергоэффективные машины, установки, двигатели и аппараты по производству, преобразованию и потреблению различных форм энергии (ПК-9);
 - монтажно-наладочная и сервисно-эксплуатационная деятельность:
- способностью использовать технические средства для измерения основных параметров объектов деятельности (ПК-11);

Знать:

принцип действия и особенности конструкции электрических машин общепромышленного применения, нормативные документы в области электрических машин, методы расчета характеристик электрических машин, их проектирования и моделирования, методы испытаний электрических машин, способы анализа электрических машин с целью их применимости в электроприводах оборудования отрасли, аппаратуры управления и защиты

уметь:

анализировать научно-техническую информацию по электромеханике, собирать и анализировать исходных данных для проектирования электрических машин с использованием нормативной доку-

ментации и современных методов поиска и обработки информации, проводить расчеты характеристик электрических машин и проектировать их отдельные детали и узлы с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием, проводить испытания электрических машин по заданной методике и анализировать результаты с привлечением соответствующего математического аппарата ;

Владеть:

- методами обработки результатов экспериментов;
- принципами создания физических моделей электротехнических и электронных устройств и их экспериментального исследования;
- навыками использования прикладных программ для моделирования устройств электропривода, а также работы с вычислительной техникой для решения рассматриваемого круга задач.

5. ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Смысловой модуль 1. Классификация электрических машин. Трансформаторы.

Тема 1. Электромеханические преобразователи энергии

Определение электрической машины, как электромеханического преобразователя энергии. Истории изобретения и принципы действия генераторов, двигателей и трансформаторов. Причины широкого распространения на практике электрических машин на примере выработки, распределения и потребления электрической энергии в энергосистемах. Классификация электрических машин.

Тема 2. Трансформаторы и автотрансформаторы

Устройство и принцип действия трансформатора. Уравнения, описывающие работу в установившемся режиме. Схема замещения. Физический смысл параметров схемы замещения. Приведение величин вторичной обмотки к первичной. Векторная диаграмма в режимах холостого хода, короткого замыкания и под нагрузкой. Эксплуатационные характеристики трансформаторов. Группы соединения однофазных и трехфазных трансформаторов. Автотрансформаторы. Особенности конструкции. Достоинства и недостатки. Области применения. Специальные и измерительные трансформаторы.

Смысловой модуль 2. Общие вопросы теории электрических машин переменного тока

Тема 3. Асинхронные двигатели и генераторы

Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Уравнения. Схема замещения. Физический смысл параметров схемы замещения. Векторная диаграмма. Работа асинхронного двигателя в режимах холостого хода и короткого замыкания. Определение электромагнитного момента асинхронного двигателя через электромагнитную мощность. Механическая характеристика. Максимальный момент и критическое скольжение.

Тема 4. Пуск и регулирование скорости вращения асинхронных двигателей.

Способы пуска асинхронного двигателя. Их достоинства и недостатки. Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми характеристиками. Регулирование угловой скорости асинхронных двигателей. Работа асинхронной машины в генераторном режиме, режиме поворотного автотрансформатора, фазорегулятора, электромагнитного тормоза.

Тема 5. Однофазные асинхронные двигатели, двигатели постоянного тока, синхронные машины.

Принцип создания вращающегося магнитного поля в однофазных асинхронных двигателях. Устройство машины постоянного тока, основные уравнения. Характеристики двигателей с различным возбуждением. Пуск двигателей постоянного тока. Изменение направления вращения и регулирование скорости двигателей постоянного тока. Синхронные двигатели. Особенности пуска. Синхронные компенсаторы. Области применения. Особенности конструкции.

Смысловой модуль 3. Основы электропривода

Тема 6. Основные понятия и определения теории электропривода.

Электропривод переменного тока. Структурная схема электропривода переменного тока. Требования к электроприводу переменного тока. Краткие сведения из истории развития

электропривода переменного тока. Возможности управления координатами, характеристики, зоны работы с постоянным моментом, постоянной мощностью, вентиляторным моментом.

Тема 7. Энергетика электроприводов

Постоянные и переменные потери мощности при номинальном и других установившихся режимах, коэффициент потерь электродвигателя. Энергетические показатели регулируемого электропривода в установившемся режиме. Потери электроэнергии в переходных процессах электропривода и способы их снижения. Оценка энергетической эффективности электропривода.

6. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Название смысловых модулей и тем	Количество часов											
	дневная форма						заочная форма					
	все-го	в том числе					все-го	в том числе				
		л	п	ла б.	инд.	с.р.с		л	п	ла б.	ин д.	с.р.с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Смысловой модуль 1 Классификация электрических машин. Трансформаторы.												
Тема 1. Электромеханические преобразователи энергии Определение электрической машины, как электромеханического преобразователя энергии. Истории изобретения и принципы действия генераторов, двигателей и трансформаторов. Причины широкого распространения на практике электрических машин на примере выработки, распределения и потребления электрической энергии в энергосистемах. Классификация электрических машин.		2				6						
Тема 2. Трансформаторы и автотрансформаторы Устройство и принцип действия трансформатора. Уравнения, описывающие работу в установившемся режиме. Схема замещения. Физический смысл параметров схемы замещения. Приведение величин вторичной обмотки к первичной. Векторная диаграмма в режимах холостого хода, короткого замыкания и под нагрузкой. Эксплуатационные характеристики трансформаторов. Группы соединения однофазных и трехфазных трансформаторов. Автотрансформаторы. Особенности конструкции. Достоинства и недостатки. Области применения. Специальные и из-		4		4		6						

мерительные трансформаторы.												
Итого по смысловому модулю 1	22	6		4		12						
Смысловой модуль 2. Общие вопросы теории электрических машин переменного тока												
Тема 3. Асинхронные двигатели и генераторы Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Уравнения. Схема замещения. Физический смысл параметров схемы замещения. Векторная диаграмма. Работа асинхронного двигателя в режимах холостого хода и короткого замыкания. Определение электромагнитного момента асинхронного двигателя через электромагнитную мощность. Механическая характеристика. Максимальный момент и критическое скольжение.	8	4		4		4						
Тема 4. Пуск и регулирование скорости вращения асинхронных двигателей. Способы пуска асинхронного двигателя. Их достоинства и недостатки. Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми характеристиками. Регулирование угловой скорости асинхронных двигателей. Работа асинхронной машины в генераторном режиме, режиме поворотного автотрансформатора, фазорегулятора, электромагнитного тормоза.		2		4		4						
Тема 5. Однофазные асинхронные двигатели, двигатели постоянного тока, синхронные машины. Принцип создания вращающегося магнитного поля в однофазных асинхронных двигателях. Устройство машины постоянного тока, основные уравнения. Характеристики двигателей с различным возбуждением. Пуск двигателей постоянного тока. Изменение направления вращения и регулирование скорости двигателей постоянного тока.		2		2		4						

Синхронные двигатели. Особенности пуска. Синхронные компенсаторы. Области применения. Особенности конструкции.												
Итого по смысловому модулю 2	30	8	10		12							
Смысловой модуль 3. Основы электропривода												
Тема 6. Основные понятия и определения теории электропривода. Электропривод переменного тока. Структурная схема электропривода переменного тока. Требования к электроприводу переменного тока. Краткие сведения из истории развития электропривода переменного тока. Возможности управления координатами, характеристики, зоны работы с постоянным моментом, постоянной мощностью, вентиляторным моментом.	10	2	2		6							
Тема 7. Энергетика электроприводов Постоянные и переменные потери мощности при номинальном и других установившихся режимах, коэффициент потерь электродвигателя. Энергетические показатели регулируемого электропривода в установившемся режиме. Потери электроэнергии в переходных процессах электропривода и способы их снижения. Оценка энергетической эффективности электропривода	10	2	2		6							
Итого по смысловому модулю 3	20	4	4		12							
Всего часов	72	18	18		36							

7. ТЕМЫ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Не планируются

8. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Не планируются

9. ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

№п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Зачная форма
1	Изучение работы однофазного трансформатора	2	
2	Изучение работы трёхфазного трансформатора. Определение потерь в стали и меди.	2	
3	Определение нагрузочной способности асинхронного двигателя	2	

4	Метода подключения трёхфазного двигателя при помощи магнитного пускателя. Построение механической характеристики АД.	2	
5	Экспериментальная оценка способов регулирования скорости вращения асинхронного двигателя.	4	
6	Асинхронные двигатели с фазным ротором, конструктивные особенности. Пуск при помощи реостата, построение пусковой МХ.	2	
7	Выбор эл. двигателей. Методы среднеквадратичных значений тока, момента, мощности.	2	
8	Выбор мощности электродвигателя при продолжительном режиме работы привода с переменной нагрузкой.	2	
	Всего:	18	

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

N п/п	Название темы	Количество часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Схемы замещения трансформаторов. Расчет параметров схемы замещения трансформаторов по результатам опытов холостого хода и короткого замыкания. Построение векторных диаграмм трансформаторов при различных характерах нагрузки.	6	
2	Обмотки вращающихся электрических машин переменного тока. Построение распределения МДС обмоток машин переменного тока. Определение основных параметров асинхронных двигателей по их номинальным данным. Построение векторной диаграммы асинхронного двигателя.	6	
3	Определение электромагнитного момента асинхронного двигателя через электромагнитную мощность и параметры схемы замещения. Применение формулы Клосса для построения механической характеристики асинхронного двигателя.	6	
4	Устройство машины постоянного тока. ЭДС обмотки якоря и электромагнитный момент. Реакция якоря в машинах постоянного тока. Коммутация.	6	
5	Двигатели постоянного тока. Основные уравнения. Характеристики двигателей с различным возбуждением. Пуск двигателей постоянного тока. Изменение направления вращения и регулирование скорости двигателей постоянного тока.	6	
6	Схемы реверсирования двигателей, тиристорное управление асинхронными двигателями	3	
7	Потери электроэнергии в переходных процессах электропривода и способы их снижения. Оценка энергетической эффективности электропривода	3	
	Всего:	36	

11. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Выбрать мощность двигателя для повторно- кратковременного режима работы привода.
2. Построить механическую характеристику трёхфазного короткозамкнутого асинхронного двигателя.
3. Определить частоту вращения магнитного поля, номинальное скольжение, частоту тока в роторе для трёхфазного к.з.а.д. при стандартных числах пар полюсов номинальных частотах вращения ротора частоте питания 50Гц.
4. Рассчитать механическую и электромеханическую характеристику двигателей постоянного тока с независимым, параллельным и последовательным возбуждением..
4. Рассчитать параметры и характеристики трехфазного силового трансформатора.
5. Спроектировать и рассчитать схему энергоснабжения предприятия отрасли.
6. Спроектировать и рассчитать схему защиты привода с асинхронным двигателем.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Календарно – тематический план.
2. Соколов С.А.. Электротехника, электроника и микропроцессорная техника. Курс лекций. – Донецк: ГО ВПО ДонГУЭТ, 2015. – 292 с.
3. Лабораторный практикум по электротехнике с элементами компьютерного моделирования электрических схем : Учебное пособие / Сост.:С.А. Соколов- Донецк: ДонГУЭТ им. М. Туган-Барановского, 2015.- 254с.
3. Соколов С.А. Электротехника: методические указания и контрольные задания к выполнению расчётно- графических работ для студентов заочного отделения сокращённой формы обучения специальности 7.090221 «Оборудование перерабатывающих и пищевых производств» - Донецк: ДонГУЭТ, 2013.-17 с.
4. Соколов С.А.. Электротехника, электроника и микропроцессорная техника. Электронный ресурс для дистанционной среды MOODLE. – Донецк: ДонГУЭТ, 2014.

13. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Вопросы для проведения промежуточного контроля –зачёта

1. Источники электроснабжения.
2. Определение понятий - электроустановка, линии электропередач, системы электроснабжения, электрическая сеть, подстанция.
3. Категории электропотребителей на обогатительных фабриках в отношении обеспечения надёжности и бесперебойности электроснабжения.
4. Схемы внешнего и внутреннего электроснабжения. Радиальные, магистральные и смешанные схемы электроснабжения.
5. Основные требования к схемам электроснабжения. Особенности электрификации и способы электроснабжения холодильных установок.
6. Способы выбора мощности трансформаторов.
7. Принцип действия асинхронного электродвигателя.
8. Конструктивное исполнение асинхронного электродвигателя.
9. Схема включения асинхронного электродвигателя в сеть.
10. Электромеханические характеристики асинхронного электродвигателя.
- 11.Механические характеристики асинхронного электродвигателя.
12. Построение искусственных механических характеристик асинхронного электродвигателя.
- 13.Включение добавочных резисторов в цепь ротора асинхронного электродвигателя.
- 14.Регулирование скорости электропривода с асинхронным электродвигателем изменением напряжения.

- 15.Повышение экономичности работы асинхронного электродвигателя с помощью регулятора напряжения.
16. Регулирование скорости асинхронного электродвигателя изменением частоты питающего напряжения.
17. Регулирование скорости асинхронного электродвигателя изменением числа пар полюсов.
18. Торможение асинхронного электродвигателя противовключением.
19. Рекуперативное торможение асинхронного электродвигателя.
20. Динамическое торможение асинхронного электродвигателя.
21. Торможение асинхронного электродвигателя при самовозбуждении.
22. Электромагнитные переходные процессы в асинхронном электродвигателе.
23. Принцип действия двигателя постоянного тока.
24. Конструктивное исполнение двигателя постоянного тока.
25. Статические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
26. Искусственные механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
27. Режимы работы двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
28. Регулирование скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения с помощью резисторов в цепи якоря.
- 29.Регулирование тока и момента при пуске, торможении и реверсе двигателя постоянного тока независимого возбуждения.
- 30.Регулирование скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения изменением магнитного потока.
- 31.Регулирование скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения в схеме с шунтированием якоря.
- 32.Импульсное регулирование скорости электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения.
- 33.Статические характеристики двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.
- 34.Регулирование скорости двигателя постоянного тока последовательного возбуждения изменением магнитного потока, напряжения и шунтированием резистором якоря.
- 35.Торможение электроприводом двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.
- 36.Характеристики электропривода двигателя постоянного тока смешанного возбуждения.
- 37.Принцип действия синхронных машин.
- 38.Конструктивное исполнение синхронных машин.
- 39.Пуск синхронного двигателя.
- 40.Регулирование скорости и торможение синхронного двигателя.
- 41.Работа синхронного двигателя в режиме компенсатора реактивной мощности.
- 42.Электропривод с вентильным двигателем.
- 43.Электропривод с шаговым двигателем.
- 44.Вентильно-индукторный электропривод.
- 45.Показатели качества электроэнергии и их оценка при питании регулируемых асинхронных электроприводов.
- 46.Выбор мощности асинхронных электродвигателей. машин.
- 47.Асинхронные электроприводы с реостатным управлением.
- 48.Системы электроприводов «тиристорный преобразователь напряжения - асинхронный двигатель».
- 49.Системы электроприводов «полупроводниковый преобразователь частоты - асинхронный двигатель».
- 50.Эффективность использования частотно-регулируемых электроприводов в холодильных машинах
51. Выбор типа двигателя. Выбор мощности двигателя для различных режимов работы.
52. Продолжительный режим работы двигателей с переменной нагрузкой.
53. Методы среднеквадратичных значений тока, момента, мощности при выборе эл. двигателей.

54. Баланс мощностей и энергетическая диаграмма асинхронного двигателя.
55. Векторная диаграмма асинхронного двигателя. Схема замещения асинхронного двигателя.
56. Источники электроснабжения предприятий пищевой промышленности.
57. Принцип действия однофазного асинхронного двигателя.
58. Холостой ход трансформатора. Работа трансформатора под нагрузкой.
59. Приведенный трансформатор. Внешняя характеристика трансформатора.
60. Магнитная цепь. Типы магнитных цепей. Магнитные материалы и их свойства. Электромагнитные устройства.

14. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Текущее тестирование и самостоятельная работа							Сумма в балах
Смысловый модуль 1		Смысловый модуль 2			Смысловый модуль 3		
Тема1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема5	Тема 6	Тема 7	100
15	15	10	20	10	20	10	
30		40			30		

T1, T2, – темы смыслового модуля №1;

T3, T4, T5 – темы смыслового модуля №2;

T6, T7. – темы смыслового модуля №3.

Шкала оценивания: национальная и ECTS

Сума баллов за все виды учебной деятельности	Оценка ECTS	Оценка по национальной шкале
		для экзамена, диф. зачета, курсового проекта (работы), практики
90 - 100	A	отлично
80 - 89	B	хорошо
75 - 79	C	хорошо
70 - 74	D	удовлетворительно
60 - 69	E	удовлетворительно
35 - 59	FX	Неудовлетворительно с возможностью повторной сдачи
0 - 34	F	Неудовлетворительно с обязательным повторным изучением дисциплины

15. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Соколов С.А.. Электротехника, электроника и микропроцессорная техника. Курс лекций. – Донецк: ГО ВПО ДонНУЭТ, 2015. – 292 с.
2. Симаков, Г.М. Автоматизированный электропривод в современных технологиях : учебное пособие / Г.М. Симаков. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 103 с. - [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436277
2. Лабораторный практикум по электротехнике с элементами компьютерного моделирования электрических схем : Учебное пособие / Сост.:С.А. Соколов- Донецк: ДонГУЭТ им. М. Туган-Барановского, 2015.- 254с.
3. Соколов С.А. Электротехника: методические указания и контрольные задания к выполнению расчётно- графических работ для студентов заочного отделения сокращённой формы обучения специальности 7.090221 «Оборудование перерабатывающих и пищевых производств» - Донецк: ДонГУЭТ, 2013.-17 с.

Дополнительная

1. Касаткин А.С. Электротехника : учеб. для вузов / А.С. Касаткин, М.В. Немцов. - 11-е изд., стер. ; Гриф МО. - М. : Академия, 2007. - 539 с.

2. Касаткин А.С. Электротехника : учеб. для вузов / А.С. Касаткин, М.В. Немцов. - 9-е изд., стер. ; Гриф МО. - М. : Academia, 2005. - 639 с.
3. Электротехника. Курс лекций. Часть 1, 2, 3, 4». – Донецк, ДонДУЕТ, 2000-2004.
4. Немцов М.В. Электротехника : учеб. пособие для сред. учеб. заведений / М.В. Немцов, И.И. Светлакова. - Гриф МО. - Ростов н/Д : Феникс, 2004. - 572 с.
5. Фащиленко, В.Н. Регулируемый электропривод насосных и вентиляторных установок горных предприятий : учебное пособие / В.Н. Фащиленко. - М. : Горная книга, 2011. - 264 с. - [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69782

Электронные ресурсы

Соколов С.А.. Электротехника, электроника и микропроцессорная техника. Электронный ресурс для дистанционной среды MOODLE. – Донецк: ДонНУЭТ, 2014.

16. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. <http://distant.donnuet.education>

17. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Специализированная лаборатория электротехники 3131. Лаборатория электрических машин 3003. Мультимедийные средства (проектор и ноутбук), комплект плакатов, комплект лабораторного оборудования, контрольно-измерительные приборы предназначенные для измерения основных параметров в электрических цепях, натурные образцы электрооборудования

18. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Фамилия, имя, отчество	Должность (для совмес-тителей место основной ра-боты, долж-ность)	Наименование учебного заведе-ния, которое окончил (год окончания, специальность, квалификация по диплому)	Ученая степень, шифр и наименова-ние научной специ-альности, ученое зва-ние, какой кафедрой присвоено, тема дис-сертации	Повышение ква-лификации (на-именование ор-ганизации, вид документа, тема, дата выдачи)
Соколов Сергей Анатольевич	профессор	ДИСТ, 1988, ма-шины и аппараты пищевых произ-водств, инженер - механик	Доктор технических наук 05.18.12. "Процессы и аппараты пищевых производств", доцент по кафедре Общеин-женерных дисциплин. Научное обоснование применения высокого давления в процессах пищевых производств	ОУПВО "Акаде-мия труда и соци-альных отноше-ний", сертификат Тема "Социаль-ные аспекты об-разования", удо-стоверение о по-вышении квали-фикации № 772407748926 22.05.2018

Программа составлена в соответствии с требованиями ГОС ВПО и учебным планом по направлению подготовки 13.03.03 "Энергетическое машиностроение" (Профиль "Холодильные машины и установки")