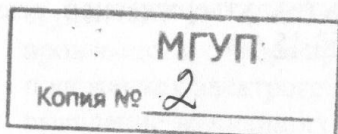


**Учреждение образования
«Могилевский государственный университет продовольствия»
Кафедра автоматизации технологических процессов и производств**



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
А.С. Носиков
А.С. Носиков
02.12.2015

Регистрационный № УД- 1.1.60-15/р.

**ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ
ПРОИЗВОДСТВ**

**Учебная программа учреждения высшего образования
для студентов специальности**

1 – 40 05 01 Информационные системы и технологии (по направлениям)

направление специальности

1 – 40 05 01– 11 Информационные системы и технологии (в пищевой промышленности)

Распределение нагрузки по учебному плану аудиторная / самостоятельная работа, часы в том числе:		Дневная форма получения высшего образования	
		75/49	
		Распределение нагрузки на факультетах по семестрам	
		МФ	
		2	
Аудиторные занятия	Лекции	30/15	
	Лабораторные	30/19	
	Практические	15/15	
Внеаудиторные занятия	Курсовая работа	–/30	
Объем материала, выносимый на контрольные точки (ч/з.е.)	Зачет	124 (3,5 з.е.)	
	Защита курсовой работы	30 (1з.е.)	

Составила: Т.Р. Скапцова, старший преподаватель кафедры АТПП

Могилев 2015

Программа составлена на основе учебной программы по учебной дисциплине «Электротехника и электрооборудование пищевых производств» для студентов специальности 1 – 40 05 01 Информационные системы и технологии (по направлениям), направление специальности 1 – 40 05 01– 11 Информационные системы и технологии (в пищевой промышленности), утвержденной ректором МГУП 01. 12. 2015 г., регистрационный № УД- 1.1.60-15 /уч.

Учебная программа рассмотрена и рекомендована к утверждению в качестве рабочего варианта кафедрой автоматизации технологических процессов и производств
протокол № 3 от 12.11. 2015

Одобрена и рекомендована к утверждению учебно-методическим советом по специальности 1-40 05 01 Информационные системы и технологии (по направлениям)
протокол № 3 от 18.11. 2015

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цели и задачи учебной дисциплины

Цели учебной дисциплины – теоретическая и практическая подготовка студентов в области электротехники и электрооборудования пищевых производств, формирование четких представлений о фундаментальных положениях электротехники, основанных на законах электричества и магнетизма, выявление важнейших свойств и характеристик электрических машин, развитие умения самостоятельно углублять и развивать полученные знания.

Задачи учебной дисциплины – дать будущим специалистам необходимые знания для понимания явлений и законов электротехники, ознакомить с устройством, принципом действия и характеристиками типовых электротехнических устройств, научить применять теорию при решении практических задач по расчету мощности электродвигателей, выбору электродвигателей, аппаратуры управления и защиты, составлению электрических схем автоматического управления рабочими машинами, выполняющими технологические процессы пищевых производств, привить навыки рациональной и безопасной эксплуатации электрооборудования.

1.2 Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием, связи с другими учебными дисциплинами

Учебная дисциплина «Электротехника и электрооборудование пищевых производств» занимает одно из ключевых мест в системе подготовки специалистов, поскольку является базовой для большинства технических и специальных дисциплин, изучение которых предусмотрено учебными планами. В процессе изучения дисциплины студент приобретает знания, которые необходимы для изучения последующих дисциплин: «Технологические процессы и аппараты пищевых производств», «Автоматика и технические средства автоматизации пищевых производств», «Автоматизированные системы управления технологическими процессами пищевой промышленности», «Безопасность жизнедеятельности человека», а также для дипломного проектирования.

1.3 Требования к освоению учебной дисциплины

В результате изучения учебной дисциплины «Электротехника и электрооборудование пищевых производств» студент должен развить следующие группы компетенций:

академические:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- владеть исследовательскими навыками;
- уметь работать самостоятельно;
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;

социально-личностные:

- обладать качествами гражданственности;
- быть способным к социальному взаимодействию;
- обладать способностью к межличностным коммуникациям;
- быть способным к критике и самокритике;
- уметь работать в команде;

профессиональные:

- владеть современными методами, языками, технологиями и инструментальными средствами проектирования и разработки программных продуктов;
- осуществлять контроль эффективности использования вычислительных средств и информационных систем в профессиональной деятельности;
- анализировать и оценивать собранные данные;
- пользоваться глобальными информационными ресурсами;
- владеть современными средствами инфокоммуникаций;
- выполнять компьютерное моделирование технологических процессов и оборудования;
- разрабатывать оптимизационные модели технологических процессов и оборудования.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

знать:

- условные графические обозначения основных электротехнических устройств, понимать электротехническую терминологию;
- основные электротехнические законы и методы анализа электрических цепей;
- устройство основных частей и принцип действия электрических машин;
- классификацию, потенциальные возможности и область применения асинхронных двигателей;

уметь:

- работать с электроизмерительными приборами;
- оценивать энергетические свойства и выбирать электродвигатели для привода общепромышленного технологического оборудования пищевых производств;
- составлять электрические принципиальные схемы автоматического управления электродвигателями;
- рассчитывать основные параметры и проводить выбор аппаратуры защиты и управления электрическими приводами;

владеть:

- фундаментальными законами электротехники;
- методами расчета линейных электрических цепей переменного тока;
- методами расчета мощности электродвигателей для привода рабочих машин и механизмов основного технологического оборудования пищевых производств;

- методами составления электрических принципиальных схем автоматического управления электродвигателями.

1.4 Общее количество часов и количество аудиторных часов, отводимое на изучение учебной дисциплины

На изучение дисциплины «Электротехника и электрооборудование пищевых производств» для студентов специальности 1 – 40 05 01 Информационные системы и технологии (по направлениям), направление специальности 1 – 40 05 01– 11 Информационные системы и технологии (в пищевой промышленности) отводится 124 часа, из них для студентов дневной формы получения образования 75 часов – аудиторные занятия, включающие в себя 30 часов лекций, 30 часов лабораторных и 15 часов практических занятий. Трудоемкость учебной нагрузки составляет 3,5 зачетные единицы (3,5 з.е.). На курсовую работу отводится 30 часов (1 з.е.).

2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение в дисциплину

Электрическая энергия, ее особенности и область применения. Роль электротехники в развитии автоматизированных систем управления производственными процессами. Содержание и структура учебной дисциплины.

Тема 2. Линейные электрические цепи постоянного тока

Электрические цепи и их основные элементы. Источники и приемники электрической энергии. Условное графическое обозначение электротехнических устройств постоянного тока на электрических схемах. Электродвижущая сила, ток, напряжение их условные положительные направления на схемах замещения. Сопротивление и проводимость проводников.

Линейные неразветвленные и разветвленные электрические цепи с одним источником электрической энергии.

Основные законы электрических цепей: закон Ома, законы Кирхгофа. Работа и мощность электрической цепи. Тепловое действие тока. Закон Джоуля - Ленца. Понятие о режимах работы электрических цепей (номинальный, холостого хода, короткого замыкания).

Тема 3. Однофазные электрические цепи синусоидального тока

Основные параметры, характеризующие синусоидальные величины: период, частота, угловая частота, фаза, начальная фаза, мгновенное, амплитудное, действующее значения.

Электротехнические устройства переменного тока: резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы. Условное графическое обозначение электротехнических устройств переменного тока на электрических схемах. Цепь однофазного синусоидального тока с резистором, с катушкой индуктивности

(идеальной), с конденсатором. Активное, индуктивное и емкостное сопротивления.

Неразветвленная r , L , C цепь синусоидального тока. Треугольник напряжений и сопротивлений. Активная, реактивная и полная мощности. Треугольник мощностей. Векторные диаграммы.

Разветвленная r , L , C цепь синусоидального тока. Активная, реактивная и полная проводимости. Треугольник проводимостей. Резонанс токов, условия его возникновения и практическое значение.

Методы анализа цепей синусоидального тока.

Тема 4. Трехфазные электрические цепи

Трехфазные системы, причины их наибольшего применения в энергетике.

Способы включения в трехфазную сеть однофазных и трехфазных приемников. Соединение приемников звездой. Четырехпроводная и трехпроводная трехфазные цепи. Фазные и линейные напряжения, фазные и линейные токи, соотношения между ними. Нейтральный (нулевой) провод и его назначение.

Соединение приемников треугольником. Фазные и линейные напряжения, фазные и линейные токи, соотношения между ними.

Тема 5. Трансформаторы

Классификация трансформаторов. Назначение и области применения трансформаторов. Устройство, принцип действия однофазного трансформатора. Условное графическое обозначение трансформаторов на электрических схемах. Коэффициент трансформации. опыты холостого хода и короткого замыкания, назначение и условия проведения. Потери энергии и КПД.

Тема 6. Асинхронные двигатели

Назначение и области применения трехфазных асинхронных двигателей. Устройство, принцип действия трехфазной асинхронной машины. Частота вращения магнитного поля статора, частота вращения ротора, скольжение. Условное графическое обозначение асинхронных двигателей на электрических схемах.

Вращающий момент асинхронного двигателя и его зависимость от напряжения сети. Механическая характеристика двигателя.

Способы пуска в ход асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Основные типы асинхронных двигателей.

Тема 7. Основы электропривода

Электропривод как средство автоматизации технологических процессов пищевых производств. Понятие «электропривод». Типы электроприводов. Основные элементы электропривода.

Режимы работы производственных машин и механизмов, нагрузочные диаграммы. Номинальные режимы работы электродвигателей.

Технико-экономическое значение правильного выбора мощности электродвигателей для привода производственных машин и механизмов. Методы расчета мощности электродвигателя для продолжительного, повторно-кратковременного и кратковременного режима работы.

Выбор приводных электродвигателей по каталогу с учетом категорий производственных помещений (по условиям безопасности и воздействия окружающей среды). Проверка двигателей по пусковым свойствам и перегрузочной способности.

Тема 8. Аппаратура защиты и управления электрическим приводом

Системы управления электроприводом. Электрические аппараты управления для силовых цепей электропривода: ручного управления (рубильники, контроллеры, пакетные выключатели, автоматические выключатели, кнопочные посты управления), релейно-контакторного дистанционного управления (контакторы, магнитные пускатели, магнитные станции, путевые выключатели).

Электрические аппараты защиты для силовых цепей электропривода (плавкие предохранители, тепловые реле, токовые реле, автоматические выключатели). Условное графическое обозначение аппаратов управления и защиты на принципиальных электрических схемах. Выбор аппаратуры управления и защиты.

Тема 9. Принципиальные электрические схемы управления асинхронными двигателями

Типовые электрические принципиальные схемы управления асинхронными двигателями с короткозамкнутым ротором. Типовые электрические принципиальные схемы управления асинхронными двигателями с фазным ротором.

Тема 10. Принципиальные электрические схемы управления общепромышленным технологическим оборудованием пищевых производств

Электрические принципиальные схемы управления системами электропривода основного технологического оборудованием пищевых производств: электропривод подъемных механизмов, механизмов непрерывного транспорта, холодильных установок, вентиляторов, наносов, сепараторов и перемешивающих устройств.

3 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

3.1 Тематика практических занятий

- 1 Расчет электрических цепей однофазного переменного тока.
- 2 Расчет трехфазной электрической цепи при соединении приемников звездой.
- 3 Расчет мощности и выбор двигателя для продолжительного режима работы.
- 4 Расчет мощности и выбор двигателя для повторно- кратковременного и кратковременного режима работы.
- 5 Разработка принципиальных электрических схем автоматического управления электродвигателями.
- 6 Расчет аппаратуры управления и защиты двигателей, силовых и вспомогательных цепей.

3.2 Тематика лабораторных работ

- 1 Исследование электрической цепи постоянного тока.
- 2 Изучение электрического состояния трехфазной цепи при соединении однофазных приемников электроэнергии звездой.
- 3 Изучение однофазного трансформатора.
- 4 Пуск асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
- 5 Способы пуска в ход асинхронного двигателя с фазным ротором

3.3 Курсовая работа

- 1 Электропривод механизмов пищевых производств работающих в продолжительном режиме.
- 2 Электропривод механизмов пищевых производств работающих в повторно-кратковременном режиме.
- 3 Электропривод механизмов пищевых производств работающих в кратковременном режиме.

Требования к оформлению курсовой работы

Курсовая работа должна в себя включать пояснительную записку и графическую часть. Пояснительная записка объемом 15-20 страниц оформляется на стандартных листах бумаги формата А4 в соответствии с требованиями СТП СМК 4.2.3-01-2011 регламентирующими оформление текстовых документов в МГУП.

В графическую часть входит:

- принципиальная электрическая схема управления электродвигателем формат А3 в соответствии со стандартом ЕСКД.

3.4 Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы и методы самостоятельной работы студентов:

- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач, выполнение тестовых заданий в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя;
- подготовка докладов и рефератов по индивидуальным темам.

3.5 Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- технология поддерживающего (традиционного) обучения;
- элементы технологии модульного обучения, применяемой при выполнении лабораторного практикума и основанной на пакете учебных модулей, включающих в себя входной контроль, подготовительный этап, непосредственное выполнение работы и выходной контроль;
- технологии проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- технология проектного обучения, применяемая при выполнении лабораторных работ имеющих исследовательскую направленность;
- личностно ориентированные (развивающие) технологии, основанные на активных формах и методах обучения (дискуссия, «мозговой штурм», конференция, учебные дебаты и другие формы и методы);
- информационно-коммуникационные технологии, обеспечивающие проблемно-исследовательский характер процесса обучения и активизацию самостоятельной работы студентов (подготовка электронных презентаций для лекционных занятий и конференций, использование обучающих компьютерных программ и программ, моделирующих электротехнические явления).

3.6 Диагностический инструментарий

Для оценки уровня знаний студента используется следующий диагностический инструментарий:

- опрос перед выполнением лабораторных работ и на практических занятиях;
- защита отчетов по выполненным лабораторным работам;
- проведение текущих контрольных опросов и работ по отдельным темам;
- коллоквиум;
- тестирование;
- защита курсовой работы.
- выступление на конференции по подготовленному реферату;

3.7 Список литературы

Основная учебная литература

1 Данилов, И.А. Общая электротехника: учебное пособие. – М.: Юрайт, 2012. – 674 с.

2 Касаткин, А.С. Электротехника /А.С.Касаткин, М.В. Немцов,. – М.: Академия, 2008. – 539 с.

3 Мурзин, Ю.М. Электротехника: учебное пособие. – СПб.: Питер, 2007. – 443 с.

4 Епифанов, А.П. Основы электропривода: учебное пособие для студентов вузов / А.П.Епифанов. – СПб.: Лань, 2008. – 192 с.

5 Ильинский, Н.Ф. Электропривод энерго и ресурсосбережение / Н.Ф.Ильинский, В.В. Москаленко,. – М.: Академия, 2008. – 221 с.

Дополнительная учебная литература

6 Савилов, Г.В. Электротехника и электроника: курс лекций. – М.: Дашков и К, 2008. – 322 с.

7 Новожилов, О.П. Электротехника и электроника: учебник для студентов вузов. – М.: Гардарики, 2008. – 653 с.

8 Полещук, В.А. Задачник по электротехнике и электронике: учебное пособие для студентов вузов. – М.: Академия, 2009. – 223 с.

9 Прянишников, В.А. Электротехника и ТООЭ в примерах и задачах: практическое пособие. – СПб.: КОРОНА принт, 2001. – 336 с.

10 Автоматизированный электропривод: сборник / под ред. Н.Ф.Ильинского, Н.Г. Юнькова / – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 543 с.

11 Борисов, Ю.М. Электротехника /Ю.М. Борисов, Д.Н. Липатов, Ю.Н.Зорин. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – 552 с.

12 Усс, Л.В. Общая электротехника с основами электроники: учебное пособие. – Минск.: Высшая школа, 1990. – 416 с.

Учебно-методическая литература

13 Скапцова, Т.Р. Электротехника, автоматика и технические средства автоматизации. Лабораторный практикум для студентов специальностей 1-49 01 01, 1-49 01 02 Часть 1 / Т.Р.Скапцова. – Могилев, МГУП, 2015. – 40 с.

14 Скапцова, Т.Р. Электрические машины. Электропривод. Методические указания к практическим занятиям по электротехнике для студентов технологических специальностей / Т.Р.Скапцова. – Могилев, МГУП, 2009. – 32 с.

15 Скапцова, Т.Р. Электротехника методические указания к практическим занятиям для студентов технологических специальностей / Т.Р.Скапцова. – Могилев, МГУП, 2006. – 50 с.

16 Скапцова, Т.Р. Электрические цепи. Сборник лабораторных работ. Методические указания к лабораторным занятиям по электротехнике для студентов специальностей 1-36 09 01, 1-36 20 01 / Т.Р.Скапцова. – Могилев, МГУП, 2008. – 32 с.

17 Скапцова, Т.Р. Электрические машины. Сборник лабораторных работ. Методические указания к лабораторным занятиям по электротехнике для студентов специальностей 1-36 09 01, 1-36 20 01 / Т.Р.Скапцова. – Могилев, МГУП, 2013. – 34 с.

Мультимедийные средства

18 Электронные презентации лекций по учебной дисциплине «Электротехника и электрооборудование пищевых производств» (формат Power Point). – Могилев, 2014.