



ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СРЕДНЕРУССКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

Кафедра информационно-измерительных систем и электроэнергетического обеспечения

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий кафедрой ИИС и ЭО  
Дерюгина Е.О.  
« 25 » 08 2017 г.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ АППАРАТЫ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Группа направлений и специальностей подготовки	13.00.00 Электро- и теплоэнергетика
Направление подготовки:	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль:	Электроснабжение
Форма обучения	Заочная

№ пп	На учебный год	ОДОБРЕНО на заседании кафедры		УТВЕРЖДАЮ заведующий кафедрой	
		Протокол	Дата	Подпись	Дата
1	2017 - 2018	№ 1	«25»августа 2017 г.		«25»августа 2017 г.
2	20__ - 20__	№	«__» 20__ г.		«__» 20__ г.
3	20__ - 20__	№	«__» 20__ г.		«__» 20__ г.
4	20__ - 20__	№	«__» 20__ г.		«__» 20__ г.

Обнинск, 2017 год

## 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ПО ФГОС ВО

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 сентября 2015 г. N 39014 дисциплина «Электрические и электронные аппараты» входит в состав базовой части первого блока. Данная дисциплина в соответствии с учебным планом института является обязательной для изучения.

## 2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов образования:

Знания на уровне представлений:

- основ цифровой электроники;
- общей теории электрических аппаратов;

на уровне воспроизведения:

- типовых элементов цифровой электроники и основных устройств на их основе;
- методов расчета электромагнитных электрических аппаратов, схем их включения и

методов их

настройки;

на уровне понимания:

- систем счисления и двоичной арифметики;
- принципов построения основных блоков ЭВМ;
- работы электромагнитов постоянного и переменного тока;
- работы электрических контактов и процесса дугогашения.

Умения теоретические:

- решать типовые задачи цифровой электроники;
- решать типовые задачи расчета обмоток электромагнитов;

практические:

- проводить сборку, проверку и наладку типовых цифровых устройств;
- настраивать схемы релейно-контактной автоматики.

Навыки:

- составление и чтение принципиальных электрических схем;
- использование измерительных приборов и осциллографа при проверке и наладке

типовых

устройств.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Электрические и электронные аппараты» направлено на формирование следующих **компетенций**:

- способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-6);
- готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-7);
- способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию (ПК-9);
- способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда (ПК-10);
- способностью к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-11);
- готовностью к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-12);

- способностью участвовать в пуско-наладочных работах (ПК-13);
- способностью применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-14);
- способностью оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования (ПК-15);
- готовностью к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике (ПК-16).

В результате изучения дисциплины студент должен:

ПК-6	<b>Знать:</b> режимы работы объектов профессиональной деятельности	<b>Уметь:</b> рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	<b>Владеть:</b> способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности
ПК-7	<b>Знать:</b> требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	<b>Уметь</b> обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике	<b>Владеть:</b> готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике
ПК-9	<b>Знать:</b> как составлять и оформлять типовую техническую документацию	<b>Уметь</b> составлять и оформлять типовую техническую документацию	<b>Владеть:</b> способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию
ПК-10	<b>Знать:</b> правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда	<b>Уметь</b> использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда	<b>Владеть:</b> способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда
ПК-11	<b>Знать:</b> способы монтажа элементов оборудования объектов профессиональной деятельности	<b>Уметь</b> участвовать в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности	<b>Владеть:</b> способностью к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК-12	<b>Знать:</b> методики испытаний вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования	<b>Уметь</b> участвовать в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования	<b>Владеть:</b> готовностью к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования
ПК-13	<b>Знать:</b> последовательность пуско-наладочных работах	<b>Уметь</b> участвовать в пуско-наладочных работах	<b>Владеть:</b> способностью участвовать в пуско-наладочных работах
ПК-14	<b>Знать:</b> методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и	<b>Уметь</b> применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и	<b>Владеть:</b> способностью применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики

	электротехнического оборудования	диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	электроэнергетического и электротехнического оборудования
ПК-15	<b>Знать:</b> методики оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования	<b>Уметь</b> оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	<b>Владеть:</b> способностью оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования
ПК-16	<b>Знать:</b> заданные методики ремонтов оборудования	<b>Уметь</b> выполнять ремонты оборудования по заданной методике	<b>Владеть:</b> готовностью к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике

#### 4. ТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ ДЕ	Наименование дидактической единицы	№ п.п.	Тема	Формируемые компетенции
1	Электрические и электронные аппараты	1	Общие сведения об электрических аппаратах. Электромагниты постоянного и переменного тока. Электромагнитные реле. Контактторы и магнитные пускатели	ПК-6,7,9,10,11,12,13,14,15,16
		2	Электрические контакты и дугогашение. Нагрев электрических аппаратов	
		3	Защитные электрические аппараты. Магнитные усилители	
		4	Общие сведения об электронных аппаратах. Коды и двоичная арифметика	
		5	Логические функции и элементы. Типовые комбинационные устройства	
		6	Последовательностные устройства (конечные автоматы).	
		7	Микропроцессоры и микро-ЭВМ	

#### 5. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРНО-ЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЕ

Дисциплина «Электрические и электронные аппараты» относится к профессиональному циклу дисциплин. Ее изучение базируется на глубоком знании курсов физики, теоретических основ электро-техники, электроники. Знания, полученные при изучении дисциплины, необходимы для изучения профилирующих дисциплин данного направления (курсов «Системы управления электроприводов», «Векторное управление электроприводом переменного тока», «Компьютерное и МП управление в электроприводе»), а также для курсового и дипломного проектирования и практической деятельности.

#### 6. ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ИХ ТРУДОЁМКОСТЬ

Вид учебной работы	Всего часов (Зачетных единиц)	Семестр
		5

Общая трудоемкость дисциплины	144 (4)	144 (4)
Аудиторные занятия*	16	16
Лекции	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Семинарские занятия (СЗ)	-	-
Самостоятельная работа (СРС)	124	124
Вид итогового контроля	Зачет (4)	Зачет (4)

## **7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Содержание разделов дисциплины**

#### **1. Вводная часть. Основные свойства и характеристики электрических аппаратов (ЭА). Энергетический баланс электромагнита (ЭМ).**

Краткие сведения из истории развития теории и конструирования ЭА, классификация электрических аппаратов по назначению, напряжению, степени защищенности, воздействию механических и климатических факторов, требования к ЭА, обозначения ЭА и их элементов в электрических схемах, основные свойства и характеристики ЭА, магнитная цепь ЭМ постоянного тока, законы Кирхгофа для магнитных цепей, понятие магнитной проводимости, магнитная проводимость воздушных зазоров, энергетический баланс электромагнита, тяговая характеристика ЭМ постоянного и переменного тока, согласование тяговых и противодействующих сил, однофазный и трехфазный ЭМ, сравнение ЭМ постоянного и переменного тока.

#### **2. Динамика ЭМ постоянного и переменного тока. Электромеханические реле времени.**

Режимы включения и отключения ЭМ, время трогания и движения якоря, режим отпускания ЭМ, ускорение и замедление срабатывания ЭМ, динамика ЭМ переменного тока, схемы включения реле времени, реле времени с механическим замедлением.

#### **3. Магнитные цепи ЭА.**

Расчет магнитных цепей ЭА, расчет магнитной цепи на постоянном токе с учетом сопротивления стали без учета и с учетом потоков рассеивания, расчет магнитной цепи на переменном токе, влияние потоков рассеивания на характеристики ЭМ переменного тока.

#### **4. Обмотки электромагнитов.**

Расчет обмоток ЭМ постоянного и переменного тока, пересчет обмоток ЭМ на другое напряжение.

#### **5. Электромагнитные реле: виды, основные параметры, классификация и обозначение на схемах. Герконовые реле.**

Электромагнитное реле и его основные параметры, классификация реле и обозначение на схемах, коэффициент возврата реле, электромагнитные реле тока и напряжения, поляризованное реле и его основные настройки, тепловое реле и его конструкция, схемы максимальной токовой защиты двигателя и защиты от понижения напряжения, герконовые реле: типы и конструкция, управление, достоинства и недостатки.

#### **6. Контактторы постоянного и переменного тока. Магнитные пускатели: основные требования, конструкция и схемы включения.**

Контактторы постоянного тока: конструкция ЭМ и дугогасительного устройства, основные характеристики, контактторы переменного тока: особенности ЭМ и контактной системы, магнитные пускатели: основные требования, конструкция и схемы включения, использование контакторов и реле в схемах управления пуском и торможением двигателей постоянного и переменного тока, выбор контакторов и пускателей.

#### **7. Электрические контакты ЭА: материалы, конструкция, типы и режимы работы.**

Материалы электрических контактов и их конструкция, типы электрических контактов и режимы их работы, включение и выключение электрической цепи, режим короткого замыкания.

## **8. Электрическая дуга в ЭА. Условия горения и гашения дуги на постоянном и переменном токе.**

Параметры электрической дуги и ее характеристики, условия горения и гашения электрической дуги на постоянном и переменном токе, горение электрической дуги переменного тока при активной и индуктивной нагрузке, защита обмоток реле, контакторов и возбуждения двигателей при отключении напряжения, способы гашения электрической дуги и конструкция дугогасительных устройств.

## **9. Вопросы теории нагрева ЭА.**

Потери энергии в ЭА, передача тепла внутри ЭА, нагрев ЭА в переходных режимах, уравнение нагрева электрического аппарата и основные допущения, режимы работы ЭА: длительный, кратковременный, повторно-кратковременный, постоянная времени нагрева и ее физический смысл, нагрев электрических аппаратов и электродинамические усилия при коротком замыкании.

## **10. Автоматические воздушные выключатели: требования к конструкции, выбор и настройка. Плавкие предохранители.**

Автоматические воздушные выключатели: конструкция, назначение, основные узлы, выбор и настройки автоматического выключателя для защиты электродвигателей и электрических сетей, быстродействующие автоматические выключатели, плавкие предохранители: конструкция и выбор для защиты электрических двигателей.

## **11. Магнитные усилители: основные виды, схемы соединения и обратные связи.**

Дроссель насыщения: схемы соединения и характеристики, двухтактный магнитный усилитель, обратные связи в магнитных усилителях.

## **12. Коды и двоичная арифметика: основные понятия и определения.**

Понятие о кодах и системах счисления, особенности двоичной записи чисел, понятие о параллельных и последовательных кодах, компактная запись двоичных чисел, перевод чисел из одной системы счисления в другую, двоичные коды для ввода и вывода чисел, сложение и вычитание двоичных чисел, представление в ЭВМ положительных и отрицательных чисел, сложение двоичных чисел со знаком, сложение и вычитание двоично-десятичных чисел, понятие о двоичном умножении, семисегментный код.

## **13. Логические переменные, функции и элементы: общие сведения.**

Обзор основных логических функции и элементов, законы алгебры логики, диодно-транзисторная логика, стандартная транзисторно-транзисторная логика (ТТЛ), основные параметры логических элементов, современная ТТЛ логика, логические функции простейших релейно-контактных схем, комплементарная МОП (КМОП) логика, цифровые интегральные микросхемы(общие сведения), проблема «свободных входов».

## **14. Комбинационные устройства: понятие, основные виды и синтез.**

Дешифраторы, мультиплексоры и демультимплексоры, понятие о комбинационных устройствах, мультиплексор как универсальное комбинационное устройство, понятие о ДСНФ и КСНФ, понятие о синтезе комбинационных устройств, карты Карно, шифраторы, сумматоры, арифметико-логические устройства, постоянные запоминающие устройства, программируемые логические интегральные схемы.

## **15. Конечные автоматы: понятие и основные виды.**

R–S-триггер, релейно-контакторный R–S-триггер, управление записью информации в триггер, J–K триггер, счетный триггер, D-триггеры, регистры памяти, оперативные запоминающие устройства, понятие о конечных автоматах, сдвиговые регистры, счетчики.

## **16. Архитектура простейшей микро-ЭВМ и центрального процессора.**

Программно-доступные регистры микро-ЭВМ, понятие о системе команд и мнемонике команды, команды: пересылки кодов, арифметико-логической обработки, передачи управления, стековая память и работа с ней, команды управления микропроцессором, влияние команды на регистр признаков, машинные такты.

## 7.2. Распределение разделов дисциплины по видам занятий

№ п.п.	Темы дисциплины	Трудоемкость	Лекции	ЛР	ПЗ	СЗ	СРС
1	Общие сведения об электрических аппаратах. Электромагниты постоянного и переменного тока. Электромагнитные реле. Контакторы и магнитные пускатели	20	2		2		16
2	Электрические контакты и дугогашение. Нагрев электрических аппаратов	20	1		1		18
3	Защитные электрические аппараты. Магнитные усилители	20	1		1		18
4	Общие сведения об электронных аппаратах. Коды и двоичная арифметика	20	1		1		18
5	Логические функции и элементы. Типовые комбинационные устройства	20	1		1		18
6	Последовательностные устройства (конечные автоматы).	20	1		1		18
7	Микропроцессоры и микро-ЭВМ	20	1		1		18
	Контроль	4					4
<b>Итого:</b>		<b>144</b>	<b>8</b>		<b>8</b>		<b>128</b>

## 8. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Учебным планом не предусмотрены.

## 9. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине.

1. Расчет магнитных цепей ЭА постоянного и переменного тока. Расчет обмоток ЭМ постоянного и переменного тока. Отработка методик расчета магнитных цепей ЭА и обмоток ЭМ на постоянном и переменном токе путем решения конкретных типовых задач.

2. Нагрев ЭА. Отработка методики расчета процесса нагрева ЭА на постоянном и переменном токе путем решения конкретных типовых задач.

3. Использование реле и контакторов в схемах автоматического пуска и торможения электродвигателей. Разбор примеров типовых схем и способов включения реле и контакторов для режимов автоматического пуска и торможения электродвигателей.

## 10. СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Учебным планом не предусмотрены.

## 11. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

### 11.1. ОБЩИЙ ПЕРЕЧЕНЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Рекомендуется следующие виды самостоятельной работы:

- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- задания для самостоятельной работы;
- заучивание терминологии;
- работа над тестами;
- написание контрольной работы.

### 11.2. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

Учебным планом не предусмотрен.

## 12. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств включают:

### 12.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП (дисциплины)

- способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности (ПК-6);
- готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике (ПК-7);
- способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию (ПК-9);
- способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда (ПК-10);
- способностью к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности (ПК-11);
- готовностью к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-12);
- способностью участвовать в пуско-наладочных работах (ПК-13);
- способностью применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПК-14);
- способностью оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования (ПК-15);
- готовностью к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике (ПК-16).

В результате изучения дисциплины студент должен:

ПК-6	<b>Знать:</b> режимы работы объектов профессиональной деятельности	<b>Уметь:</b> рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности	<b>Владеть:</b> способностью рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности
ПК-7	<b>Знать:</b> требуемые режимы и заданные параметры	<b>Уметь:</b> обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры	<b>Владеть:</b> готовностью обеспечивать требуемые режимы и заданные

	технологического процесса по заданной методике	технологического процесса по заданной методике	параметры технологического процесса по заданной методике
ПК-9	<b>Знать:</b> как составлять и оформлять типовую техническую документацию	<b>Уметь</b> составлять и оформлять типовую техническую документацию	<b>Владеть:</b> способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию
ПК-10	<b>Знать:</b> правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда	<b>Уметь</b> использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда	<b>Владеть:</b> способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда
ПК-11	<b>Знать:</b> способы монтажа элементов оборудования объектов профессиональной деятельности	<b>Уметь</b> участвовать в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности	<b>Владеть:</b> способностью к участию в монтаже элементов оборудования объектов профессиональной деятельности
ПК-12	<b>Знать:</b> методики испытаний вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования	<b>Уметь</b> участвовать в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования	<b>Владеть:</b> готовностью к участию в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования
ПК-13	<b>Знать:</b> последовательность пуско-наладочных работах	<b>Уметь</b> участвовать в пуско-наладочных работах	<b>Владеть:</b> способностью участвовать в пуско-наладочных работах
ПК-14	<b>Знать:</b> методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	<b>Уметь</b> применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	<b>Владеть:</b> способностью применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования
ПК-15	<b>Знать:</b> методики оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования	<b>Уметь</b> оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования	<b>Владеть:</b> способностью оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования
ПК-16	<b>Знать:</b> заданные методики ремонтов оборудования	<b>Уметь</b> выполнять ремонты оборудования по заданной методике	<b>Владеть:</b> готовностью к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике

**ТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**

<b>№ ДЕ</b>	<b>Наименование дидактической единицы</b>	<b>№ п.п.</b>	<b>Тема</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
1	Электрические и электронные аппараты	1	Общие сведения об электрических аппаратах. Электромагниты постоянного и переменного тока. Электромагнитные реле. Контакторы и магнитные пускатели	ПК-6,7,9,10,11,12,13,14,15,16
		2	Электрические контакты и дугогашение. Нагрев электрических аппаратов	
		3	Защитные электрические аппараты. Магнитные усилители	
		4	Общие сведения об электронных аппаратах. Коды и двоичная арифметика	
		5	Логические функции и элементы. Типовые комбинационные устройства	
		6	Последовательностные устройства (конечные автоматы).	
		7	Микропроцессоры и микро-ЭВМ	

**12.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания**

<b>№ пп</b>	<b>Компетенция</b>	<b>Виды оценочных средств используемых для оценки компетенций по дисциплине</b>	
		<b>Вопросы и задания для зачета</b>	<b>Тестирование</b>
1	ПК-6,7,9,10,11,12,13,14,15,16	+ (все вопросы)	+

**12.2.1. Вопросы и заданий к зачету**

При оценке знаний на зачете учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

<b>№ пп</b>	<b>Оценка</b>	<b>Шкала</b>
1	Отлично	Студент должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения;

		- продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
2	Хорошо	Студент должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
3	Удовлетворительно	Студент должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
4	Неудовлетворительно	Студент демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Незачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

### 12.2.2. Тестирования

№ пп	Оценка	Шкала
1	Отлично	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
2	Хорошо	Количество верных ответов в интервале: 56-70%
3	Удовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 41-55%
4	Неудовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 0-40%
5	Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 41-100%
6	Незачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-40%

### 12.3. 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

#### 12.3.1. Вопросы и задания для зачета

1. Основы государственной системы стандартизации. Место и роль стандартизации в структуре общества. Основные термины и понятия.
2. Российские организации по стандартизации. Научно-исследовательские институты.
3. Госстандарта. Международные организации по стандартизации.
4. Виды и категории стандартов, структурные элементы стандартов, стадии разработки.
5. Цели и задачи стандартизации. Методы стандартизации.
6. Стандартизация отклонений геометрических параметров деталей. Стандарты ЕСПД.
7. Работы, выполняемые при стандартизации. Систематизация, кодирование и классификация.
8. Унификация, типизация и агрегатирование машин.
9. Определение сертификации. Петля качества сертификации.
10. Структура законодательной и нормативной базы сертификации.
11. Виды сертификации. Объекты обязательной и добровольной сертификации.
12. Система сертификации. Сертификация продукции, схемы сертификации.
13. Аккредитация в Российской Федерации, цели, принципы, системы. Аккредитация испытательных лабораторий.
14. Стадии сертификации.
15. Нормативно-методическое обеспечение сертификации.
16. Деятельность органов по сертификации и испытательных лабораторий.

### 12.3.2. Банк тестовых заданий

#### Задание 1

Символы, которыми обозначают, степень защищенности оборудования от воздействия пыли и влаги

- AWG
- Ex
- IP

#### Задание 2

Коммутационный аппарат, осуществляющий коммутационную операцию путем перемещения его контакт-деталей относительно друг друга называют:

- контактный электрический аппарат
- бесконтактный электрический аппарат
- измерительное устройство

#### Задание 3

Температура это –

- физическая величина характеризующая степень нагретости тела
- физическая величина характеризующая разность нагретости двух тел
- физическая величина характеризующая температуру тела

#### Задание 4

В автоматическом выключателе электрическая дуга гасится при помощи

- деионной решетки
- магнитного поля
- воздуха

#### Задание 5

Сердечник магнитного пускателя выполняется шихтованным для

- уменьшения веса
- уменьшения электрических потерь
- уменьшения магнитных потерь

#### Задание 6

В электрических схемах буквенным кодом К L обозначают...

- реле токовые
- реле указательные
- магнитный пускатель

#### Задание 7

За какое время должно срабатывать правильно настроенное тепловое реле

- сразу при перегрузке
- в течение 30 минут при 50% перегрузке
- в течение 20 минут при 20-30% перегрузке

#### Задание 8

Устройства предназначены для увеличения коммутируемых цепей автоматики, управления и сигнализации.

- промежуточное реле
- реле времени
- реле тока

#### Задание 9

Термоэлектрический преобразователь – это

- термопара
- термометр сопротивления
- нормирующий преобразователь

#### Задание 10

Какой аппарат предназначен для отключения цепей под нагрузкой в электроустановках выше 1000 В

- высоковольтные выключатели
- предохранительная трубка силового трансформатора
- выключатели нагрузки

#### Задание 11

Высоковольтные разъединители предназначены для:

- отключение токов короткого замыкания
- отключения токов перегрузки
- для создания видимого разрыва

#### Задание 12

Полупроводниковый магнитный пускатель выполнен

- на диодах
- на тиристорах
- на стабилитронах

#### Задание 13

В тиристорных магнитных пускателях тиристоры собраны по схеме

- последовательного включения по фазам
- параллельно - встречного включения по фазам
- параллельно - согласованного включения по фазам

#### Задание 14

Трансформаторы включают на параллельную работу при условии

- одинакового коэффициента трансформации, одинакового напряжения короткого замыкания, одинаковой группы соединения обмоток.
- трансформаторы должны быть абсолютно одинаковыми.
- одинаковой мощности, одинакового коэффициента трансформации, одинаковой группы соединения обмоток.

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

**Качество знаний** характеризуется способностью обучающегося точно, структурированно и уместно воспроизводить информацию, полученную в процессе освоения дисциплины, в том виде, в котором она была изложена в учебном издании или преподавателем.

**Умения**, как правило, формируются на практических (семинарских) занятиях, а также при выполнении лабораторных работ. Задания, направленные на оценку умений, в значительной степени требуют от студента проявления стереотипности мышления, т.е. способности выполнить работу по образцам, с которыми он работал в процессе обучения. Преподаватель же оценивает своевременность и правильность выполнения задания.

**Навыки** - это умения, развитые и закрепленные осознанным самостоятельным трудом. Навыки формируются при самостоятельном выполнении студентом практико - ориентированных заданий, моделирующих решение им производственных и социокультурных задач в соответствующей области профессиональной деятельности, как правило, при выполнении домашних заданий, курсовых проектов (работ), научно-исследовательских работ, прохождении практик, при работе индивидуально или в составе группы на тренажерах, симуляторах, лабораторном оборудовании и т.д. При этом студент поставлен в условия, когда он вынужден самостоятельно (творчески) искать пути и средства для разрешения поставленных задач, самостоятельно планировать свою работу и анализировать ее результаты, принимать определенные решения в рамках своих полномочий, самостоятельно выбирать аргументацию и нести ответственность за проделанную работу, т.е. проявить владение навыками. Взаимодействие с преподавателем осуществляется периодически по завершению определенных этапов работы и проходит в виде консультаций. При оценке владения навыками преподавателем оценивается не только правильность решения выполненного задания, но и способность (готовность) студента решать подобные практико-ориентированные задания самостоятельно (в перспективе за стенами вуза) и, главным образом, способность студента обосновывать и аргументировать свои решения и предложения.

В таблице приведены процедуры оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Виды учебных занятий и контрольных мероприятий	Оцениваемые результаты обучения	Процедуры оценивания
Посещение студентом аудиторных занятий	ЗНАНИЕ теоретического материала по пройденным темам (модулям)	Проверка конспектов лекций, устный опрос на занятиях
Выполнение практических заданий	УМЕНИЯ и НАВЫКИ, соответствующие теме работы	Проверка отчёта, защита выполненной работы
Промежуточная аттестация	ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ и НАВЫКИ, соответствующие изученной дисциплине	Зачет

**Устный опрос** - это процедура, организованная как специальная беседа преподавателя с группой студентов (фронтальный опрос) или с отдельными студентами (индивидуальный опрос) с целью оценки результативности посещения студентами аудиторных занятий путем выяснения сформированности у них основных понятий и усвоения нового учебного материала, который был только что разобран на занятии.

**Зачет** - процедура оценивания результатов обучения по учебным дисциплинам по окончании семестра, основанная на суммировании баллов, полученных студентом при текущем контроле освоения модулей, а также баллов за качество выполнения зачетных заданий. Вид, место и количество реализуемых по дисциплине процедур оценивания определено в рабочей программе дисциплины и годовых рабочих учебных планах.

Описание показателей, критериев и шкал оценивания по всем видам учебных работ и контрольных мероприятий приведено в разделе 3 фонда оценочных средств по дисциплине.

Разработка оценочных средств и реализация процедур оценивания регламентируются локальными нормативными актами:

– Положение о формировании фонда оценочных средств (принято Ученым советом 28.08.2017 г., Протокол № 1, утверждено ректором Л.А. Косогоровой 28.08.2017 г.)

– Положение о рабочей программе дисциплины (РПД) (принято Ученым советом 28.08.2017 г., Протокол № 1, утверждено ректором Л.А. Косогоровой 28.08.2017 г.)

– Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов (принято Ученым советом 28.08.2017 г., Протокол № 1, утверждено ректором Л.А. Косогоровой 28.08.2017 г.)

– Положение о контактной работе преподавателя с обучающимися (принято Ученым советом 28.08.2017 г., Протокол № 1, утверждено ректором Л.А. Косогоровой 28.08.2017 г.)

– Положение о порядке проведения итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам магистратуры (принято Ученым советом 28.08.2017 г., Протокол № 1, утверждено ректором Л.А. Косогоровой 28.08.2017 г.)

– Инструкция по проведению тестирования (доступны в учебных кабинетах с компьютерной техникой и на сайте вуза).

## **13. РЕКОМЕНДУЕМОЕ ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **13.1. НОРМАТИВНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ**

Основой нормативного сопровождения дисциплины являются: ФГОС ВО по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, основная профессиональная образовательная программа по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, учебный план, рабочая программы дисциплины, методические указания по освоению дисциплины, методические указания для аудиторных занятий.

### **13.2. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В состав учебно-методического комплекса дисциплины входят следующие материалы:

- аннотация дисциплины;
- рабочая программа дисциплины;
- методические указания по освоению дисциплины;
- методические указания для аудиторных занятий;
- глоссарий;
- банк тестовых заданий.

### 13.3. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Родштейн Л. А. Электрические аппараты. [Электронный ресурс] – Л.: Энергоиздат, 2014. – 304 с.— Режим доступа: [http://www.iprbookshop.ru/ 153352](http://www.iprbookshop.ru/153352)— ЭБС «IPRbooks»
2. Таев И. С. Электрические аппараты управления. [Электронный ресурс] – М.: Высшая школа, 2014. – 247 с.- Режим доступа: [http://www.iprbookshop.ru/ 1135780](http://www.iprbookshop.ru/1135780)— ЭБС «IPRbooks»

### 13.4. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Электрические аппараты- [Электронный ресурс]: метод. указ. к проведению лаб. работ по первой части курса «Электрические и электронные аппараты» / ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». Сост. В.Ф. Глазунов, М.А. Соломаничев. – Иваново, 2015. – 36 с.- Режим доступа: [http://www.iprbookshop.ru/ 1184871](http://www.iprbookshop.ru/1184871)— ЭБС «IPRbooks»

### 14. РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Рекомендуемая литература представлена в Электронной библиотеке по адресу: <http://www.iprbookshop.ru>

#### Ресурсы открытого доступа:

- Google Books (<https://books.google.ru>)
- КиберЛенинка (<https://cyberleninka.ru>)

### 15. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Электрические и электронные аппараты» для студентов, обучающихся по направлению подготовки Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, осуществляется в виде лекционных и практических занятий, а так же самостоятельной работы. В ходе самостоятельной работы студенты должны изучить лекционные материалы и другие источники (учебники и учебно-методические пособия), подготовиться к ответам на контрольные вопросы и тестовые задания.

Дисциплина «Электрические и электронные аппараты» включает 7 тем(ы).

Для проведения лекционных занятий предлагается следующая тематика, в соответствии с 7 разделами рабочей программы дисциплины:

1. Общие сведения об электрических аппаратах. Электромагниты постоянного и переменного тока. Электромагнитные реле. Контактторы и магнитные пускатели
2. Электрические контакты и дугогашение. Нагрев электрических аппаратов
3. Защитные электрические аппараты. Магнитные усилители
4. Общие сведения об электронных аппаратах. Коды и двоичная арифметика
5. Логические функции и элементы. Типовые комбинационные устройства
6. Последовательностные устройства (конечные автоматы).
7. Микропроцессоры и микро-ЭВМ

**Лекция** – форма обучения студентов, при которой преподаватель последовательно излагает основной материал темы учебной дисциплины. Лекция – это важный источник информации по каждой учебной дисциплине. Она ориентирует студента в основных проблемах изучаемого курса, направляет самостоятельную работу над ним. Для лекций по каждому предмету должна быть отдельная тетрадь для лекций. Прежде всего, запишите имя, отчество и фамилию лектора, оставьте место для списка рекомендованной литературы, пособий, справочников.

Будьте внимательны, когда лектор объявляет тему лекции, объясняет Вам место, которое занимает новый предмет в Вашей подготовке и чему новому Вы сможете научиться. Опытный студент знает, что, как правило, на первой лекции преподаватель обосновывает свои требования, раскрывает особенности чтения курса и способы сдачи зачета или экзамена.

Отступите поля, которые понадобятся для различных пометок, замечаний и вопросов.

Запись содержания лекций очень индивидуальна, именно поэтому трудно пользоваться чужими конспектами.

Не стесняйтесь задавать вопросы преподавателю! Чем больше у Вас будет информации, тем свободнее и увереннее Вы будете себя чувствовать!

#### **Базовые рекомендации:**

- не старайтесь дословно конспектировать лекции, выделяйте основные положения, старайтесь понять логику лектора;

- точно записывайте определения, законы, понятия, формулы, теоремы и т.д.;

- передавайте излагаемый материал лектором своими словами;

- наиболее важные положения лекции выделяйте подчеркиванием;

- создайте свою систему сокращения слов;

- привыкайте просматривать, перечитывать перед новой лекцией предыдущую информацию;

- дополняйте материал лекции информацией;

- задавайте вопросы лектору;

- обязательно вовремя пополняйте возникшие пробелы.

#### **Правила тактичного поведения и эффективного слушания на лекциях:**

- Слушать (и слышать) другого человека - это настоящее искусство, которое очень пригодится в будущей профессиональной деятельности.

- Если преподаватель «скучный», но Вы чувствуете, что он действительно владеет материалом, то скука - это уже Ваша личная проблема (стоит вообще спросить себя, а настоящий ли Вы студент, если Вам не интересна лекция специалиста?).

Существует очень полезный прием, позволяющий студенту оставаться в творческом напряжении даже на лекциях заведомо «неинтересных» преподавателях. Представьте, что перед Вами клиент, который что-то знает, но ему трудно это сказать. Очень многое здесь зависит от того, поможет ли слушающий говорящему лучше изложить свои мысли (или сообщить свои знания). Но как может помочь «скучному» преподавателю студент, да еще в большой аудитории, когда даже вопросы задавать неприлично?

Прием прост – постарайтесь всем своим видом показать, что Вам «все-таки интересно» и Вы «все-таки верите», что преподаватель вот-вот скажет что-то очень важное. И если в аудитории найдутся хотя бы несколько таких студентов, внимательно и уважительно слушающих преподавателя, то может произойти «маленькое чудо», когда преподаватель «вдруг» заговорит с увлечением, начнет рассуждать смело и с озорством (иногда преподаватели сами ищут в аудитории внимательные и заинтересованные лица и начинают читать свои лекции, частенько поглядывая на таких студентов, как бы «вдохновляясь» их доброжелательным вниманием). Если это кажется невероятным (типа того, что «чудес не бывает»), просто вспомните себя в подобных ситуациях, когда с приятным собеседником-слушателем Вы вдруг обнаруживаете, что говорите намного увереннее и даже интереснее для самого себя. Но «маленького чуда» может и не произойти, и тогда главное - не обижаться на преподавателя. Считайте, что Вам не удалось «заинтересовать» преподавателя своим вниманием (он просто не поверил в то, что Вам действительно интересно).

- Чтобы быть более «естественным» и чтобы преподаватель все-таки поверил в вашу заинтересованность его лекцией, можно использовать еще один прием. Постарайтесь молча к чему-то «придаться» в его высказываниях. И когда вы найдете слабое звено в рассуждениях преподавателя, попробуйте «про себя» поспорить с преподавателем или хотя бы послушайте, не станет ли сам преподаватель «опровергать себя» (иногда опытные преподаватели сначала подбрасывают провокационные идеи, а затем как бы сами с собой спорят). В любом случае,

несогласие с преподавателем - это прекрасная основа для диалога (в данном случае - для «внутреннего диалога»), который уже после лекции, на семинаре может превратиться в диалог реальный. Естественно, не следует извращать данный прием и всем своим видом показывать преподавателю, что Вы его «презираете», что он «ничтожество» и т. п. Критика (особенно критика преподавателя) должна быть конструктивной и доброжелательной.

- Если Вы в чем-то не согласны (или не понимаете) с преподавателем, то совсем не обязательно тут же перебивать его и, тем более, высказывать свои представления, даже если они и кажутся Вам верными. Перебивание преподавателя на полуслове - это верный признак невоспитанности. А вопросы следует задавать либо после занятий (для этого их надо кратко записать, чтобы не забыть), либо выбрав момент, когда преподаватель сделал хотя бы небольшую паузу, и обязательно извинившись. Неужели не приятно самому почувствовать себя воспитанным человеком, да еще на глазах у целой аудитории?

#### **Правила конспектирования на лекциях:**

- Не следует пытаться записывать подряд все то, о чем говорит преподаватель. Даже если студент владеет стенографией, записывать все высказывания просто не имеет смысла: важно уловить главную мысль и основные факты.

- Желательно оставлять на страницах поля для своих заметок (и делать эти заметки либо во время самой лекции, либо при подготовке к семинарам и экзаменам).

- Естественно, желательно использовать при конспектировании сокращения, которые каждый может «разработать» для себя самостоятельно (лишь бы самому легко было потом разобраться с этими сокращениями).

- Стараться поменьше использовать на лекциях диктофоны, поскольку потом трудно будет «декодировать» неразборчивый голос преподавателя, все равно потом придется переписывать лекцию (а с голоса очень трудно готовиться к ответственным экзаменам), наконец, диктофоны часто отвлекают преподавателя тем, что студент ничего не делает на лекции (за него, якобы «работает» техника) и обычно просто сидит, глядя на преподавателя немигающими глазами (взглядом немного скучающего «удава»), а преподаватель чувствует себя неуютно и вместо того, чтобы свободно размышлять над проблемой, читает лекцию намного хуже, чем он мог бы это сделать (и это не только наши личные впечатления: очень многие преподаватели рассказывают о подобных случаях).

Для проведения практических занятий предлагается следующая тематика, в соответствии с 7 разделами рабочей программы дисциплины:

1. Расчет магнитных цепей ЭА постоянного и переменного тока. Расчет обмоток ЭМ постоянного и переменного тока. Отработка методик расчета магнитных цепей ЭА и обмоток ЭМ на постоянном и переменном токе путем решения конкретных типовых задач.

2. Нагрев ЭА. Отработка методики расчета процесса нагрева ЭА на постоянном и переменном токе путем решения конкретных типовых задач.

3. Использование реле и контакторов в схемах автоматического пуска и торможения электродвигателей. Разбор примеров типовых схем и способов включения реле и контакторов для режимов автоматического пуска и торможения электродвигателей.

**Практическое занятие** – это одна из форм учебной работы, которая ориентирована на закрепление изученного теоретического материала, его более глубокое усвоение и формирование умения применять теоретические знания в практических, прикладных целях.

Особое внимание на семинарских занятиях уделяется выработке учебных или профессиональных навыков. Такие навыки формируются в процессе выполнения конкретных заданий – упражнений, задач и т.п. – под руководством и контролем преподавателя.

Готовясь к семинарскому занятию, тема которого всегда заранее известна, студент должен освежить в памяти теоретические сведения, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы, подобрать необходимую учебную и справочную литературу. Только это обеспечит высокую эффективность учебных занятий.

Отличительной особенностью семинарских занятий является активное участие самих студентов в объяснении вынесенных на рассмотрение проблем, вопросов; преподаватель,

давая студентам возможность свободно высказаться по обсуждаемому вопросу, только помогает им правильно построить обсуждение. Такая учебная цель занятия требует, чтобы учащиеся были хорошо подготовлены к нему. В противном случае занятие не будет действенным и может превратиться в скучный обмен вопросами и ответами между преподавателем и студентами.

#### **При подготовке к практическому занятию:**

- проанализируйте тему занятия, подумайте о цели и основных проблемах, вынесенных на обсуждение;
- внимательно прочитайте материал, данный преподавателем по этой теме на лекции;
- изучите рекомендованную литературу, делая при этом конспекты прочитанного или выписки, которые понадобятся при обсуждении на занятии;
- постарайтесь сформулировать свое мнение по каждому вопросу и аргументирование его обосновать;
- запишите возникшие во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературой вопросы, чтобы затем на практическом занятии получить на них ответы.

#### **В процессе работы на практическом занятии:**

- внимательно слушайте выступления других участников занятия, старайтесь соотнести, сопоставить их высказывания со своим мнением;
- активно участвуйте в обсуждении рассматриваемых вопросов, не бойтесь высказывать свое мнение, но старайтесь, чтобы оно было подкреплено убедительными доводами;
- если вы не согласны с чьим-то мнением, смело критикуйте его, но помните, что критика должна быть обоснованной и конструктивной, т.е. нести в себе какое-то конкретное предложение в качестве альтернативы;
- после семинарского занятия кратко сформулируйте окончательный правильный ответ на вопросы, которые были рассмотрены.

Практическое занятие помогает студентам глубоко овладеть предметом, способствует развитию у них умения самостоятельно работать с учебной литературой и первоисточниками, освоению ими методов научной работы и приобретению навыков научной аргументации, научного мышления. Преподавателю же работа студента на практическом занятии позволяет судить о том, насколько успешно и с каким желанием он осваивает материал курса.

## **16. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА**

### **16.1. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимы следующие программное обеспечение и информационные справочные системы:

1. Электронная библиотека «iprbookshop.ru».

### **16.2. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима следующая материально-техническая база:

1. Слайд-проектор,
2. Экран,
3. Мультимедиа-проектор,
4. Телевизор.

**Рабочую программу дисциплины разработал: Дерюгина Е.О., к.т.н.**