

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный  
университет имени М.М. Джембулатова»**

Автомобильный факультет  
Кафедра Автомобильного транспорта



Утверждаю:

Первый проректор

 М.Д. Мукаилов

«28» марта 2023 г

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ АППАРАТЫ»**

Направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
Направленность (профиль) подготовки «Электрическое и электронное оборудова-  
ние автомобилей и тракторов»

Квалификация (степень) – *бакалавр*  
Форма обучения – *очная*

## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального Государственного образовательного стандарта к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 144 от 28.02.2018 г. с учетом зональных особенностей Республики Дагестан.

Составитель:

ст. преподаватель

кафедры автомобильного транспорта

Л 

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры автомобильного транспорта протокол № 7 от 21 марта 2023 г.

Заведующий кафедрой, д.с-х.н., профессор



М.А. Арсланов

Рабочая программа одобрена методической комиссией автомобильного факультета протокол № 7 от 22 марта 2023 г.

Председатель методической  
комиссии факультета, к.т.н., доцент



И.М. Меликов

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Цель** - овладение основами расчета и выбора электрических и электронных аппаратов с последующим практическим использованием этих основ.

**Задачами** изучения дисциплины является умение:

- классифицировать различные типы электрических и электронных аппаратов (ЭЭА);
- применять методы анализа различных процессов в ЭЭА, методы получения и определения взаимосвязи между различными процессами в ЭЭА;
- проводить функциональные и параметрические испытания ЭЭА.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОПОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы компетенций	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен:		
				Знать	Уметь	Владеть
ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-1 Применяет физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Высоковольтные электрические аппараты. Низковольтные электрические аппараты Электронные аппараты	рабочие и пустковые характеристики основных электрических, электронных и гибридных аппаратов; основные понятия и законы электротехники, электроники и энергетики электрические аппараты, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем; - физические явления в электрических аппаратах и основы теории электрических аппаратов.	применять методы расчета, проектирования и конструирования типовых элементов электротехнического и электроэнергетического оборудования; - применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов; - применять методы моделирования, позволяющие прогнозировать свойства и характеристики ЭЭА при расчетах основных узлов ЭЭА; - использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока, анализа электромагнитных и тепловых процессов в различных ЭЭА, свободно ориентироваться в принципах действия и особенностях конструкции основных видов ЭЭА.	-методами измерения электрических и магнитных величин, принципы работы основных электрических, электронных и гибридных аппаратов; методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; - навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы ЭЭА и при использовании специализированной литературы решать задачи проектирования основных узлов ЭЭА.

<p>пользует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока</p>	<p>явления в электрических аппаратах, силовых электронных регуляторах и основы теории электрических и электронных аппаратов.</p>	<p>ские рекомендации по использованию результатов научных исследований; проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных</p>	<p>вого состояния аппаратов и комплектных устройств; анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений; оценивать инновационные качества новой продукции</p>
<p><b>ИД-3</b> Применяет знания теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами</p>	<p>электрические аппараты, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем</p>	<p>анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы; планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований</p>	<p>применения терминологии в области электрических аппаратов; оценки термической и электродинамической стойкости аппаратуры; навыками выбора установок аппаратов защиты</p>
<p><b>ИД-4</b> Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств</p>	<p>электрические аппараты, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем</p>	<p>анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы; планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований</p>	<p>применения терминологии в области электрических аппаратов; оценки термической и электродинамической стойкости аппаратуры; навыками выбора установок аппаратов защиты</p>
<p><b>ИД-5</b> Анализирует установленные режимы работы трансформаторов и электри-</p>	<p>электрические аппараты, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и элект-</p>	<p>анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы; планировать</p>	<p>применения терминологии в области электрических аппаратов; оценки термической и электродинамической стойкости аппаратуры; навыка-</p>

		ческих машин, использует знание их режимов работы и характеристик		троэнергетических систем	и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	ми выбора установок аппаратов защиты
		<b>ИД-6</b> Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов		электрические аппараты, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем	анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы; планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	применения терминологии в области электрических аппаратов; оценки термической и электродинамической стойкости аппаратуры; навыками выбора установок аппаратов защиты
<b>ОПК-4</b>	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	<b>ИД-2</b> Демонстрирует знания в области моделирования электрических цепей и электрических машин	Высоковольтные электрические аппараты. Низковольтные электрические аппараты Электронные аппараты	электрические аппараты, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем	анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы; планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	применения терминологии в области электрических аппаратов; оценки термической и электродинамической стойкости аппаратуры; навыками выбора установок аппаратов защиты

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», дисциплина Б1.О.20 «Электрические и электронные аппараты» включена в обязательную часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Дисциплина «Электрические и электронные аппараты» базируется на знании ранее изучаемых студентами дисциплин: Физика; Теоретические основы электротехники; Системы искусственного интеллекта; Электротехнические и конструкционные материалы.

Разделы (модули) дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин		
		1	2	3
1.	Испытания электрооборудования автомобилей и тракторов	+	+	+
2.	Электротехнологии	+	+	+
3.	Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов	+	+	+
4.	Основы автоматического управления	+	+	+
5.	Контрольно-диагностическое оборудование	+	+	+
6.	Компьютерная графика	+	+	+

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕТ\*), 144 академических часов.

##### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		8
<b>Общая трудоемкость: часы</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>зачетные единицы</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
лекции	12	12
практические занятия (ПЗ)	36	36
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
подготовка к практическим занятиям	10	10
самостоятельное изучение тем	40	40
подготовка к текущему контролю	10	10
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

##### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
<b>Общая трудоемкость: часы</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>зачетные единицы</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
лекции	2	2
практические занятия (ПЗ)	8	8
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>	<b>98</b>	<b>98</b>
подготовка к практическим занятиям	20	20
самостоятельное изучение тем	58	58
подготовка к текущему контролю	20	20
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1 Разделы (модули) дисциплины и виды занятий в часах

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		СРС
			Лекции	ПЗ	
1.	Высоковольтные электрические аппараты	36	4	12	20
2.	Низковольтные электрические аппараты	36	4	12	20
3.	Электронные аппараты	36	4	12	20
4.	Промежуточная аттестация (экзамен)	36			36
<b>Всего</b>		<b>144</b>	<b>12</b>	<b>36</b>	<b>96</b>

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		СРС
			Лекции	ПЗ	
1.	Высоковольтные электрические аппараты	32,5	0,5	2	30
2.	Низковольтные электрические аппараты	32,5	0,5	2	30
3.	Электронные аппараты	43	1	4	38
4.	Промежуточная аттестация (экзамен)	36			36
<b>Всего</b>		<b>144</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>134</b>

### 5.2 Тематический план лекций

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Высоковольтные электрические аппараты</b>		
1.	Классификация высоковольтных электрических аппаратов (ВВЭА) по назначению. Физические процессы в ВВЭА. Условные графические обозначения ВВЭА. Схемы включения ВВЭА в электрическую цепь.	2
2.	Функции ВВЭА. Отключение контактными аппаратами электрической цепи с активной, индуктивной, емкостной нагрузками. Параметры и методы испытания разрядников, ОПН, разъединителей. Разъединители, отделители и короткозамыкатели	2
<b>Раздел 2. Низковольтные электрические аппараты</b>		
3.	Классификация электрических аппаратов. Требования, предъявляемые к электрическим аппаратам. Особенности работы низковольтных аппаратов.	2
4.	Основные части и конструкции, классификация электромагнитных механизмов. Сила тяги электромагнитов постоянного и переменного тока. Электромагнитные реле. Магнитные усилители. Дроссельный магнитный усилитель.	2
<b>Раздел 3. Электронные аппараты</b>		
5.	Классификация полупроводниковых приборов по степени управляемости. Динамические характеристики процесса включения и выключения тиристора. Типы тиристоров. Защита тиристоров. Гибридные коммутирующие аппараты.	2
6.	Микропроцессорное устройство управления двигателем постоянного тока. Программируемые микроконтроллеры. Интегральные микросхемы	2
<b>Всего</b>		<b>12</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекций	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Высоковольтные электрические аппараты</b>		
1.	Классификация высоковольтных электрических аппаратов (ВВЭА) по назначению. Физические процессы в ВВЭА. Условные графические обозначения ВВЭА. Схемы включения ВВЭА в электрическую цепь.	0,25
2.	Функции ВВЭА. Отключение контактными аппаратами электрической цепи с активной, индуктивной, емкостной нагрузками. Параметры и методы испытания разрядников, ОПН, разъединителей. Разъединители, отделители и короткозамыкатели	0,25
<b>Раздел 2. Низковольтные электрические аппараты</b>		
3.	Классификация электрических аппаратов. Требования, предъявляемые к электрическим аппаратам. Особенности работы низковольтных аппаратов.	0,25
4.	Основные части и конструкции, классификация электромагнитных механизмов. Сила тяги электромагнитов постоянного и переменного тока. Электромагнитные реле. Магнитные усилители. Дроссельный магнитный усилитель.	0,25
<b>Раздел 3. Электронные аппараты</b>		
5.	Классификация полупроводниковых приборов по степени управляемости. Динамические характеристики процесса включения и выключения тиристора. Типы тиристоров. Защита тиристоров. Гибридные коммутирующие аппараты.	0,5
6.	Микропроцессорное устройство управления двигателем постоянного тока. Программируемые микроконтроллеры. Интегральные микросхемы	0,5
<b>Всего</b>		<b>2</b>

### 5.3 Тематический план практических занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Темы занятий	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Высоковольтные электрические аппараты</b>		
1.	Параметры и условия выбора аппаратов распределительных устройств высокого напряжения	6
2.	Выбор разъединителей. Выбор короткозамыкателей и отделителей.	6
<b>Раздел 2. Низковольтные электрические аппараты.</b>		
3.	Параметры и условия выбора аппаратов распределительных устройств низкого напряжения	6
4.	Выбор автоматических выключателей по отключающей способности	4
5.	Выбор предохранителей.	2
<b>Раздел 3. Электронные аппараты.</b>		
6.	Электронные и микроэлектронные аппараты	4
7.	Контакты и магнитные пускатели	4
8.	Автоматические воздушные выключатели.	4
<b>Всего</b>		<b>36</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Темы занятий	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Высоковольтные электрические аппараты</b>		
1.	Параметры и условия выбора аппаратов распределительных устройств высоко-	1

	кого напряжения	
2.	Выбор разъединителей. Выбор короткозамыкателей и отделителей.	1
<b>Раздел 2. Низковольтные электрические аппараты.</b>		
3.	Параметры и условия выбора аппаратов распределительных устройств низкого напряжения	0,5
4.	Выбор автоматических выключателей по отключающей способности	0,5
5.	Выбор предохранителей.	1
<b>Раздел 3. Электронные аппараты.</b>		
6.	Электронные и микроэлектронные аппараты	1
7.	Контакты и магнитные пускатели	1
8.	Автоматические воздушные выключатели.	2
<b>Всего</b>		<b>8</b>

#### 5.4 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Компетенции
1.	<b>Высоковольтные электрические аппараты.</b>	Общие сведения о распределительных устройствах высокого напряжения. Комплектные распределительные устройства (КРУ) на напряжение 6–35 кВ. Элегазовые комплектные распределительные устройства. Параметры и условия выбора напряжения. Выбор, применение и эксплуатация. Конструкции разъединителей и их приводов. Блокировка разъединителей и выключателей. Отделители и короткозамыкатели, их совместная работа. Выбор, применение и эксплуатация. Назначение, принцип действия, параметры и конструкции измерительных трансформаторов тока и напряжения. Защитные и токоограничивающие аппараты. Конструкции и характеристики высоковольтных предохранителей. Трубочатые и вентильные разрядники. Разрядники постоянного тока. Ограничители перенапряжений. Реакторы. Выбор, применение и эксплуатация электрических аппаратов	ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3, ИД-4, ИД-5, ИД-6) ОПК-4 (ИД-2)
2.	<b>Низковольтные электрические аппараты.</b>	Аппараты распределительных устройств низкого напряжения. Общие сведения о распределительных устройствах низкого напряжения. Рубильники и переключатели. Предохранители. Автоматические выключатели с большой отключающей способностью. Параметры и условия выбора аппаратов распределительных устройств низкого напряжения. Выбор, применение и эксплуатация. Гашение дуги в трансформаторном масле. Гашение дуги сжатым воздухом. Гашение дуги в вакууме. Гашение дуги элегазом. Гашение дуги магнитным полем. Гашение дуги с помощью дугогасительных решеток	ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3, ИД-4, ИД-5, ИД-6) ОПК-4 (ИД-2)
3.	<b>Электронные аппараты.</b>	Использование полупроводниковых приборов для коммутации в электрических аппаратах. Контроллеры, командоаппараты и реостаты. Контакты и магнитные пускатели. Тиристорные пускатели. Автоматические воздушные выключатели (автоматы). Устройство универсального автомата. Электромагнитные, термобиметаллические, термомагнитные и полупроводниковые расцепители автоматов. Конструкции и характеристики низковольтных предохранителей. Выбор предохранителей и автоматов для защиты электродвигателей. Электронные и микро-	ОПК-3 (ИД-1, ИД-2, ИД-3, ИД-4, ИД-5, ИД-6) ОПК-4 (ИД-2)

	электронные аппараты. Физические явления в электронных аппаратах. Гибридные электрические аппараты	
--	--	--

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

### Тематический план самостоятельной работы

№ п/п	Тематика самостоятельной работы	Кол-во часов о/з	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п. 8 РПД)	(Интернет-ресурсы) (из п. 9 РПД)
1.	Параметры и методы испытания высоковольтных выключателей, методы испытания изоляции аппаратов.	5/7	1,2,3	1,2	1-6
2.	Сила тяги электромагнитов постоянного и переменного тока.	5/7	1,2,3	1,2	1-6
3.	Нагрев электрических аппаратов	5/7	1,2,3	1,2	1-6
4.	Дроссельный магнитный усилитель.	5/7	1,2,3	1,2	1-6
5.	Микропроцессоры в электрических аппаратах.	5/7	1,2,3	1,2	1-6
6.	Нагрев электрических аппаратов при коротком замыкании.	5/7	1,2,3	1,2	1-6
7.	Материалы, применяемые в электрических аппаратах. Гибридные электрические аппараты	5/7	1,2,3	1,2	1-6
8.	Электрическая дуга. Процессы, происходящие в области дуги.	5/9	1,2,3	1,2	1-6
9.	подготовка к практическим занятиям	10/20	1,2,3	1,2	1-6
10.	подготовка к текущему контролю	10/20	1,2,3	1,2	1-6
11.	<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	36/36	1,2,3	1,2	1-6
	<b>Всего</b>	<b>60/96</b>			

60/96 - в числителе количество часов самостоятельной работы по очной форме, а в знаменателе - по заочной форме обучения.

#### Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Курбатов П. А. «Электрические и электронные аппараты» Издательство Юрайт, 2017. - 440с.

2. Кузнецова И. И., Далгатова Л. Г. «Электрические машины» учебно-методическое пособие для выполнения курсовой работы по теме "Расчёт трёхфазного асинхронного двигателя" по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника", "Агроинженерия" / Махачкала: ДагГАУ, 2015. - 45с.

#### Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ори-

ентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, рефератов, проверка письменных работ и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий (приложения):

- комплект плакатов по разделам дисциплин.
- глоссарий - словарь терминов по тематике дисциплины.
- контролирующая компьютерная тестовая программа.

**Самостоятельная работа с книгой.** В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе реферат, контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манера прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию прочитанного. Без понимания смысла, прочи-

танного информацию ее очень трудно запомнить.

— Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.

— Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.

— Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

## 7. Фонды оценочных средств

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Фонд оценочных материалов (средств) для проведения текущей, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответственно рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, включает в себя:

1. перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

2. описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания;

3. типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;

4. методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине организация определяет показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

Семестр (курсе)	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
<b>ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>	
<b>ИД-1ОПК-3 Применяет физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>	
3,4,5(2,3)	Теоретические основы электротехники
2,3(2,3)	Техническая механика
4,5(3,4)	Электрические машины
4(2)	Промышленная электроника
8(5)	Электрические и электронные аппараты
5(3)	Введение в информационные технологии
8(5)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
<b>ИД-2ОПК-3 Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока</b>	
3,4,5(2,3)	Теоретические основы электротехники
4,5(3,4)	Электрические машины
4(2)	Промышленная электроника
8(5)	Электрические и электронные аппараты
8(5)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
<b>ИД-3ОПК-3 Применяет знания теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами</b>	
4,5(3,4)	Электрические машины

8(5)	Электрические и электронные аппараты
8(5)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
<b>ИД-4ОПК-3 Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств</b>	
3,4,5(2,3)	Теоретические основы электротехники
4,5(3,4)	Электрические машины
4(2)	Промышленная электроника
8(5)	Электрические и электронные аппараты
8(5)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
<b>ИД-5ОПК-3 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик</b>	
4,5(3,4)	Электрические машины
8(5)	Электрические и электронные аппараты
8(5)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
<b>ИД-6ОПК-3 Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов</b>	
4(2)	Промышленная электроника
8(5)	Электрические и электронные аппараты
8(5)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
<b>ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</b>	
<b>ИД-2ОПК-4 Демонстрирует знания в области моделирования электрических цепей и электрических машин</b>	
8(5)	Электрические и электронные аппараты
8(5)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибалльной системе			
	Допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>				
<b>ИД-1ОПК-3 Применяет физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания по осуществлению поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Знает электрические аппараты, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем <i>на низком уровне</i>	Знает электрические аппараты, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем <i>с некоторыми затруднениями</i>	Знает электрические аппараты, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем <i>на высоком уровне</i> .
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы; планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований <i>с существенными затруднениями</i>	Умеет анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы; планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований <i>с не</i>	Умеет анализировать естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы; планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять

			<i>существенными затруднениями</i>	лять результаты научных исследований <i>в полном объеме.</i>
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками применения терминологии в области электрических аппаратов; оценки термической и электродинамической стойкости аппаратуры; навыками выбора установок аппаратов защиты <i>на низком уровне</i>	Владеет навыками применения терминологии в области электрических аппаратов; оценки термической и электродинамической стойкости аппаратуры; навыками выбора установок аппаратов защиты <i>с некоторыми затруднениями</i>	Владеет навыками применения терминологии в области электрических аппаратов; оценки термической и электродинамической стойкости аппаратуры; навыками выбора установок аппаратов защиты <i>в полном объеме</i>
<b>ИД-2ОПК-3 Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока</b>				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания по определению параметров оборудования объектов профессиональной деятельности	Знает физические явления в электрических аппаратах, силовых электронных регуляторах и основы теории электрических и электронных аппаратов с существенными ошибками	Знает физические явления в электрических аппаратах, силовых электронных регуляторах и основы теории электрических и электронных аппаратов с существенными ошибками	Знает физические явления в электрических аппаратах, силовых электронных регуляторах и основы теории электрических и электронных аппаратов на высоком уровне
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных с существенными затруднениями	Умеет составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных с некоторыми затруднениями	Умеет достаточно хорошо составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками применения терминологии в области электрических аппаратов; оценки термической и электродина-	Владеет навыками применения терминологии в области электрических аппаратов;	Владеет навыками применения терминологии в области электрических

		мической стойкости аппаратуры; навыками выбора установок аппаратов защиты на низком уровне	оценки термической и электродинамической стойкости аппаратуры; навыками выбора установок аппаратов защиты с некоторыми затруднениями	аппаратов; оценки термической и электродинамической стойкости аппаратуры; навыками выбора установок аппаратов защиты в полном объеме
<b>ИД-3ОПК-3 Применяет знания теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами</b>				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания по определению параметров оборудования объектов профессиональной деятельности	Знает физические явления в электрических аппаратах, силовых электронных регуляторах и основы теории электрических и электронных аппаратов <i>с существенными ошибками</i>	Знает физические явления в электрических аппаратах, силовых электронных регуляторах и основы теории электрических и электронных аппаратов <i>с несущественными ошибками</i>	Знает физические явления в электрических аппаратах, силовых электронных регуляторах и основы теории электрических и электронных аппаратов <i>на высоком уровне</i>
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных <i>с существенными затруднениями</i>	Умеет составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных <i>с некоторыми затруднениями</i>	<i>Умеет достаточно хорошо</i> составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владет навыками оценки теплового состояния аппаратов и комплектных устройств; анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений; оценивать инновационные качества новой продукции <i>на низком уровне</i>	Владет навыками оценки теплового состояния аппаратов и комплектных устройств; анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений; оценивать инновационные качества новой продукции <i>в достаточном объеме</i>	Навыками оценки теплового состояния аппаратов и комплектных устройств; анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений; оценивать инновационные качества новой продукции <i>в полном объеме</i>
<b>ИД-4ОПК-3 Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств</b>				

<b>Знания</b>	Фрагментарные знания по определению параметров оборудования объектов профессиональной деятельности	Знает физические явления в электрических аппаратах, силовых электронных регуляторах и основы теории электрических и электронных аппаратов <i>с существенными ошибками</i>	Знает физические явления в электрических аппаратах, силовых электронных регуляторах и основы теории электрических и электронных аппаратов <i>с существенными ошибками</i>	Знает физические явления в электрических аппаратах, силовых электронных регуляторах и основы теории электрических и электронных аппаратов <i>на высоком уровне</i>
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных <i>с существенными затруднениями</i>	Умеет составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных <i>с некоторыми затруднениями</i>	<i>Умеет достаточно хорошо</i> составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками оценки теплового состояния аппаратов и комплектных устройств; анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений; оценивать инновационные качества новой продукции <i>на низком уровне</i>	Владеет навыками оценки теплового состояния аппаратов и комплектных устройств; анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений; оценивать инновационные качества новой продукции <i>в достаточном объеме</i>	Навыками оценки теплового состояния аппаратов и комплектных устройств; анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений; оценивать инновационные качества новой продукции <i>в полном объеме</i>
<b>ИД-5ОПК-3 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и электрических машин, использует знание их режимов работы и характеристик</b>				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания по определению параметров оборудования объектов профессиональной деятельности	Знает физические явления в электрических аппаратах, силовых электронных регуляторах и основы теории электрических и электронных аппаратов <i>с существенными ошибками</i>	Знает физические явления в электрических аппаратах, силовых электронных регуляторах и основы теории электрических и электронных аппаратов <i>с существенными ошибками</i>	Знает физические явления в электрических аппаратах, силовых электронных регуляторах и основы теории электрических и электронных аппаратов <i>на высоком уровне</i>

<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных <i>с существенными затруднениями</i>	Умеет составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных <i>с некоторыми затруднениями</i>	<i>Умеет достаточно хорошо</i> составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками оценки теплового состояния аппаратов и комплектных устройств; анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений; оценивать инновационные качества новой продукции <i>на низком уровне</i>	Владеет навыками оценки теплового состояния аппаратов и комплектных устройств; анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений; оценивать инновационные качества новой продукции <i>в достаточном объеме</i>	Навыками оценки теплового состояния аппаратов и комплектных устройств; анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений; оценивать инновационные качества новой продукции <i>в полном объеме</i>
<b>ИД-6ОПК-3</b> Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания по определению параметров оборудования объектов профессиональной деятельности	Знает физические явления в электрических аппаратах, силовых электронных регуляторах и основы теории электрических и электронных аппаратов <i>с существенными ошибками</i>	Знает физические явления в электрических аппаратах, силовых электронных регуляторах и основы теории электрических и электронных аппаратов <i>с существенными ошибками</i>	Знает физические явления в электрических аппаратах, силовых электронных регуляторах и основы теории электрических и электронных аппаратов <i>на высоком уровне</i>
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патен-	Умеет составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патен-	<i>Умеет достаточно хорошо</i> составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; проводить поиск по источникам патентной инфор-

		тованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных <i>с существенными затруднениями</i>	мых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных <i>с некоторыми затруднениями</i>	мации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками оценки теплового состояния аппаратов и комплектных устройств; анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений; оценивать инновационные качества новой продукции <i>на низком уровне</i>	Владеет навыками оценки теплового состояния аппаратов и комплектных устройств; анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений; оценивать инновационные качества новой продукции <i>в достаточном объеме</i>	Навыками оценки теплового состояния аппаратов и комплектных устройств; анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений; оценивать инновационные качества новой продукции <i>в полном объеме</i>
<b>ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</b>				
<b>ИД-2ОПК-4 Демонстрирует знания в области моделирования электрических цепей и электрических машин</b>				
<b>Знания</b>	Фрагментарные знания по определению параметров оборудования объектов профессиональной деятельности	Знает физические явления в электрических аппаратах, силовых электронных регуляторах и основы теории электрических и электронных аппаратов <i>с существенными ошибками</i>	Знает физические явления в электрических аппаратах, силовых электронных регуляторах и основы теории электрических и электронных аппаратов <i>с существенными ошибками</i>	Знает физические явления в электрических аппаратах, силовых электронных регуляторах и основы теории электрических и электронных аппаратов <i>на высоком уровне</i>
<b>Умения</b>	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных <i>с существенными затруднениями</i>	Умеет составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных <i>с некоторыми за-</i>	<i>Умеет достаточно хорошо</i> составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов техники, подготавливать первичные материалы к патентованию изобре-

			<i>трудностями</i>	тений, регистрации программ для ЭВМ и баз данных
<b>Навыки</b>	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками оценки теплового состояния аппаратов и комплектных устройств; анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений; оценивать инновационные качества новой продукции <i>на низком уровне</i>	Владеет навыками оценки теплового состояния аппаратов и комплектных устройств; анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений; оценивать инновационные качества новой продукции <i>в достаточном объеме</i>	Навыками оценки теплового состояния аппаратов и комплектных устройств; анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений; оценивать инновационные качества новой продукции <i>в полном объеме</i>

### 7.3 Типовые контрольные задания

#### Тесты для текущего и промежуточного контроля

1. Электротехническое устройство, предназначенное для управления электрическими и неэлектрическими устройствами:
  - а) электрический аппарат +
  - б) электрический провод
  - в) электрический двигатель
  
2. Обычно электрические аппараты разделяют по основной выполняемой ими:
  - а) работе
  - б) функции +
  - в) нагрузке
  
3. Аппараты, которые служат для различного рода коммутаций (включений, отключений):
  - а) отключающие
  - б) включающие
  - в) коммутационные +
  
4. К коммутационным аппаратам относится:
  - а) рубильник +
  - б) предохранитель
  - в) реостат
  
5. К коммутационным аппаратам относится:
  - а) пускатель
  - б) датчик
  - в) переключатель +
  
6. Аппараты, предназначенные для защиты электрических цепей от ненормальных режимов работы, таких как, например, перегрузка или короткое замыкание, нарушение последовательности фаз, обрыв фазы:
  - а) пускорегулирующие
  - б) защитные +
  - в) ограничивающие
  
7. Основное предназначение таких электрических аппаратов — ограничение токов короткого

замыкания и перенапряжений:

- а) защитных
- б) регулирующих
- в) ограничивающих +

8. Аппараты, предназначенные для управления различного рода электроприводами или для управления промышленными потребителями энергии:

- а) пускорегулирующие +
- б) ограничивающие
- в) контролирурующие

9. Задача таких аппаратов — контроль заданных параметров (напряжение, ток, температура, давление и пр.):

- а) регулирующих
- б) ограничивающих
- в) контролирующих +

10. Аппараты этой группы служат для регулирования заданного параметра системы:

- а) контролирующие
- б) регулирующие +
- в) ограничивающие

11. Статическое электромагнитное устройство, имеющее две или более индуктивно связанные обмотки на каком-либо магнитопроводе и предназначенное для преобразования посредством электромагнитной индукции одной или нескольких систем (напряжений) переменного тока в одну или несколько других систем (напряжений), без изменения частоты:

- а) трансформатор +
- б) стабилизатор
- в) преобразователь

12. Трансформатор, предназначенный для преобразования электрической энергии в электрических сетях и в установках, предназначенных для приёма и использования электрической энергии:

- а) трансформатор тока
- б) силовой +
- в) трансформатор напряжения

13. Трансформатор, первичная обмотка которого питается от источника тока:

- а) трансформатор тока +
- б) трансформатор напряжения
- в) импульсный трансформатор

14. Трансформатор, первичная обмотка которого электрически не связана со вторичными обмотками:

- а) согласующий трансформатор
- б) сварочный трансформатор
- в) разделительный трансформатор +

15. Трансформатор, преобразующий напряжение синусоидальной формы в импульсное напряжение с изменяющейся через каждые полпериода полярностью:

- а) пик-трансформатор +
- б) сварочный трансформатор
- в) согласующий трансформатор

16. Первый в мире вентильный разрядник был разработан в 1908 г. и представлял из себя комбинацию из многократного искрового промежутка и уравнивающих:

- а) диодов
- б) конденсаторов +
- в) катушек

17. Электрический аппарат, который способен включать, проводить и отключать электрический ток:

- а) внутренний автоматический выключатель
- б) дополнительный автоматический выключатель
- в) воздушный автоматический выключатель +

18. Электрический прибор, в котором используется наведение вихревых токов в немагнитном проводящем элементе (обычно — алюминиевом диске):

- а) измерительный прибор
- б) индукционный прибор +
- в) магнитный прибор

19. Преобразователь электрической энергии:

- а) трансформатор
- б) стабилизатор
- в) выпрямитель +

20. Техническое устройство, приводимое в действие с помощью электричества и выполняющее некоторую полезную работу, которая может выражаться в виде механической работы, выделения теплоты и др.:

- а) магнитный прибор
- б) электрический прибор +
- в) механический прибор

21. Вид разрядника, предназначенный для предотвращения перекрытий линейной изоляции воздушных линий электропередачи, а также сопутствующих этому повреждений и отключений, вызванных атмосферными перенапряжениями:

- а) мультикамерный разрядник +
- б) двухкамерный разрядник
- в) универсальный разрядник

22. Варисторный фильтр для подавления импульсных помех и LC-фильтр (индуктивно-емкостной) для подавления высокочастотных помех:

- а) электрофильтр
- б) сетевой фильтр +
- в) электромагнитный фильтр

23. Электромеханический переводной механизм, применяемый на железнодорожном транспорте при электрической, диспетчерской и горочной централизациях:

- а) универсальный электропривод
- б) дорожный электропривод
- в) стрелочный электропривод +

24. К защитным электрическим аппаратам относятся:

- а) переключатели
- б) предохранители +
- в) разрядники

25. К защитным электрическим аппаратам относятся:

- а) переключатели
- б) рубильники
- в) автоматы +

26. К ограничивающим электрическим аппаратам относятся:

- а) реостаты
- б) разрядники +
- в) переключатели

27. К ограничивающим электрическим аппаратам относятся:

- а) реакторы +
- б) пускатели
- в) реостаты

28. К контролирующим электрическим аппаратам относятся:

- а) реостаты
- б) контакторы
- в) реле +

29. К пускорегулирующим электрическим аппаратам относятся:

- а) реостаты +
- б) предохранители
- в) переключатели

30. К пускорегулирующим электрическим аппаратам относятся:

- а) предохранители
- б) контакторы +
- в) рубильники

31. Максимальное мгновенное значение тока короткого замыкания называется:

- а) амплитудным значением мгновенного тока;
- б) ударным током короткого замыкания;
- в) действующим значением периодической составляющей тока короткого замыкания.

32. Укажите возникновение механического резонанса между токово-душными частями:

- а) при колебании упругой системы, вызванной одноразовым воздействием внешней силы; б) при совпадении частоты собственных колебаний шины с частотой воздействия внешней силы;
- в) в результате действия электродинамических сил.

33. При установившемся режиме, допустимая температура на поверхности изоляции проводника или вблизи проводника определяется:

- а) при рабочем режиме аппарата;
- б) при нормальном длительном режиме;
- в) при токах короткого замыкания.

34. Для токоведущих частей, не имеющих вблизи изоляционных деталей, допустимая температура определяется:

- а) наличием окислительной пленки на поверхности токоведущей части;
- б) механической прочностью;
- в) в зависимости от температуры окружающей среды.

35. Под термической стойкостью понимается способность аппарата выдержать:

- а) протекание токов короткого замыкания;
- б) нагрев аппарата при нормальном длительном режиме;
- в) нагрев, возникающий при гашении электрической дуги в условиях нормального напряжения.

36. Укажите, какому режиму работы соответствует параметр

$$PB = \frac{t_H}{t_{\text{п}}}$$

III 100 % :

- а) длительный;
- б) повторно-кратковременный;
- в) кратковременный

37. Раствор контактов выбирают по: а) максимальному рабочему току; б) току короткого замыкания;

в) минимальному рабочему току. 8. Конструкция мостикового контакта содержит:

- а) жесткозакрепленный контакт в обойме;
- б) свободный подпружиненный контакт, расположенный в обойме;
- в) контакт с самоустановкой.

38. Укажите, чем объясняется основной износ контактов при включении:

- а) дуговым разрядом;
- б) искровым разрядом;
- в) механическим воздействием.

39. Гашение дуги в дугогасительной камере с решеткой происходит:

- а) за счет увеличения длины дуги;
- б) за счет увеличения скорости движения дуги;
- в) за счет использования приэлектродных падений напряжения.

40. От чего зависит длина нулевой паузы тока, возникающей при гашении дуги переменного тока, от:

- а) величины активного сопротивления цепи;
- б) величины индуктивности цепи;
- в) величины емкости цепи.

41. Замедление времени срабатывания электромагнита зависит от:

- а) присутствия короткозамкнутого витка на магнитопроводе;
- б) наличия массивной части магнитопровода;
- в) включения активного сопротивления последовательно с катушкой индуктивности.

42. В силовых аппаратах используют:

- а) одноточную контактную систему;
- б) одноступенчатую контактную систему;
- в) многоступенчатую контактную систему.

43. Коммутационная стойкость аппарата, предписанная в технических стандартах, проверяется:

- а) на стендовых испытаниях;
- б) на типовых испытаниях;
- в) на контрольных испытаниях

44. Основным способом обеспечения надежности герметизации контакторов является:

- а) содержание кислорода в составе дугогасящей среды;
- б) наличие содержания влаги внутри оболочки;
- в) вакуум-плотная герметизация.

45. Укажите, на что влияет многоступенчатая контактная система:

- а) уменьшение механического износа главных контактов;
- б) уменьшение электрического износа главных контактов;
- в) уменьшение нагрева аппарата.

### Правильные ответы на тесты текущего контроля

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Ответ	б	б	б	б	а	б	в	в	в	в	б	а	в	б	в	б

### Контрольные вопросы для индивидуального задания:

1. Какие законы электромеханики лежат в основе работы электромагнитных аппаратов?

2. По каким признакам возможна классификация электрических аппаратов?

3. Какие принципы управления реализованы в следующих электрических аппаратах: в электромагнитном реле, тепловом реле, и поляризованном реле, выполненном на основе магнитного усилителя?

4. Чем отличаются контактные электрические аппараты ручного управления от электрических аппаратов автоматического управления?

5. Чем отличаются контактные электрические аппараты от бесконтактных электрических аппаратов?

6. Из каких основных частей состоит устройство типовых электромагнитных аппаратов ?

7. Какая функциональная зависимость, характеризующая работу электромагнитов, носит название тяговой характеристики?

8. Что называется электродинамической стойкостью электрического аппарата?

9. Какие методы определения электродинамических усилий нашли наибольшее распространение? (пояснить примерами)?

10. Чем отличается устройство реле от устройства контактора? (пояснить примерами) ?

11. Какие достоинства и недостатки имеют бесконтактные электрические аппараты?

12. Какие особенности работы имеют электрические аппараты, реализованные на основе магнитных усилителей?

13. Автоматические выключатели. Времятоковые характеристики.

14. Автоматические выключатели. Назначение, характеристики и классификация.

15. Автоматические выключатели. Приводы и расцепители. Выбор предохранителей. Выбор реле.

16. Выбор устройств защитного отключения \

17. Автоматические выключатели. Токоведущая цепь и дугогасительная система.

18. Высоковольтные воздушные выключатели

19. Высоковольтные масляные выключатели: назначение, конструктивное

исполнение, принцип действия.

20. Дуга переменного тока: физика процесса, условия возникновения, особенности гашения при различных видах нагрузки.

21. Дуга постоянного тока: физика процесса, условия возникновения, вольт-амперные характеристики, энергетический баланс, особенности гашения при различных видах нагрузки.

22. Жидкометаллические контакты

23. Конструкции предохранителей низкого напряжения.

24. Предохранители с гашением дуги в закрытом объеме.

25. Предохранители с мелкозернистым наполнением.

26. Конструкции предохранителей низкого напряжения.

27. Предохранители с жидкометаллическим контактом.

28. Быстродействующие предохранители для защиты полупроводниковых приборов. Блоки предохранитель-выключатель

### Вопросы к экзамену

1. Электродинамические усилия в электрических аппаратах.
2. Два метода расчета электродинамических усилий.
3. Электродинамическая стойкость.
4. Механический резонанс в электрических аппаратах.
5. Расчет прочности конструкции.
6. Потери энергии в токоведущих частях аппаратов.
7. Потери энергии в нетоковедущих ферромагнитных деталях электрических аппаратов.
8. Переходные процессы при нагреве и охлаждении электрических аппаратов. Продолжительный (длительный) режим работы.
9. Нагрев электрических аппаратов при кратковременном режиме работы.
10. Нагрев электрических аппаратов при повторно – кратковременном режиме работы.
11. Нагрев электрических аппаратов при коротком замыкании.
12. Допустимая температура различных частей электрических аппаратов. Термическая стойкость электрических аппаратов.
13. Электромагнитные механизмы. Основные части и конструкции, классификация.
14. Сила тяги электромагнитов постоянного тока.
15. Сила тяги электромагнитов переменного тока.
16. Сравнение статических характеристик электромагнитов переменного и постоянного тока
17. релейного и управляющего элемента.
18. Классификация полупроводниковых приборов по степени управляемости.
19. Динамические характеристики процесса включения и выключения тиристора.
20. Способы принудительной коммутации тиристорov.
21. Схемы защиты тиристорov.
22. Применение тиристорov в электрических аппаратах управления и ком-

мутации.

23. Тиристорный пускатель типа ПТ, назначение, принцип работы.
24. Тиристорные станции управления, назначение, принцип работы.
25. Тиристорный регулятор мощности, назначение, принцип работы.
26. Тиристорный выключатель переменного тока ВП.
27. Гибридные коммутирующие аппараты, работа электрической схемы.
28. Микропроцессоры в электрических аппаратах. Классификация микропроцессорных устройств и систем по функциональному назначению.
29. Основные функциональные узлы микро-ЭВМ.
30. Микропроцессорное управление. Устройство управления электроприводом с помощью микропроцессора.
31. Структура управляющих устройств
32. Выбор способа реализации управляющих устройств.
33. Типы структурных схем САУ.
34. Программируемые микроконтроллеры. Классификация, структура.
35. Примеры реализации программируемых контроллеров.
36. Программная реализация алгоритма управления в управляющем устройстве.
37. Методы преобразования передаточной функции линейного одноканального управляющего устройства
38. Последовательное программирование.
39. Параллельное программирование.
40. Классификация электрических аппаратов высокого напряжения.
41. Какие электрические аппараты относятся к электромагнитным?
42. Какие материалы применяются для электрических аппаратов?
43. Электрическая прочность диэлектриков, электрический пробой диэлектриков.
44. Электрическая дуга. Процессы, происходящие в области дуги.
45. Дуга постоянного тока. Статическая вольтамперная характеристика.
46. Условия стабильного горения и гашения дуги.
47. Перенапряжения при отключении дуги постоянного тока.
48. Электрическая дуга в магнитном поле.
49. Динамическая вольтамперная характеристика дуги.
50. Энергия, выделяемая в дуге при гашении.
51. Дуга переменного тока при отключении активной нагрузки.
52. Отключение индуктивной цепи переменного тока
53. Факторы, определяющие процесс восстановления напряжения при гашении.
54. Способы гашения дуги.
55. Бездуговая коммутация электрических цепей.
56. Обеспечение изоляции элементов в высоковольтных электрических аппаратах.
57. Полупроводниковые аппараты управления.
58. Магнитные усилители: принцип действия дроссельного усилителя.
59. Электромагнитные реле. Общие сведения. Реле тока, напряжения, времени.

60. Переходное сопротивление контактов.

#### **7.4 Методика оценивания знаний, умений, навыков**

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректровке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

##### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования**

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

##### **Критерии оценки знаний студента при написании индивидуального задания**

**Оценка «отлично»** - выставляется студенту, показавшему всесторонне систематизированные, глубокие знания вопросов и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и, по существу, излагает его, умеет применять полученные знания на практике. Но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** - выставляется студенту. Показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем.

##### **Критерии оценки ответов на экзамене:**

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, который:

1) глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умеет правильно использовать знания при региональном анализе, ориентируется в современных проблемах плодоводства;

2) умело применяет теоретические знания по плодоводству при решении практических задач;

3) владеет современными методами исследования в плодоводстве, самостоятельно пополняет и обновляет знания в ходе учебной работы;

4) при освещении второстепенных вопросов возможны одна две неточности, которые студент легко исправляет после замечания преподавателя.

Оценку «хорошо» получает студент, который:

1) раскрыл содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу по плодоводству;

2) грамотно изложил материал, владеет терминологией;

3) знаком с методами исследования в плодоводстве, умеет увязать теорию с практикой;

4) в изложении допустил ряд неточностей, не искажающих содержания ответа на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, который:

1) освоил программный материал в объеме учебника, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности знаниями, выполнил текущие задания;

2) при ответе допустил несущественные ошибки, неточности, нарушения последовательности изложения материала, недостаточно аргументировано изложил теоретические положения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который:

1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала;

2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. Кузнецова И.И., Далгатова Л.Г. «Электрические машины»: учебно-методическое пособие для выполнения курсовой работы по теме "Расчёт трёхфазного асинхронного двигателя" по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника", "Агроинженерия" / Сост. - Махачкала: ДагГАУ, 2015. - 45с. - (Кафедра: "Сельскохозяйственные машины и технология конструкционных материалов").

2. Курбатов П.А. «Электрические и электронные аппараты»: учебник и практикум для академического бакалавриата, рек. УМО ВО по инженерно-технич. спец. / М.: Издательство Юрайт, 2017. - 440с.

3. «Электрические и электронные аппараты»: методические указания/ СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 28 с.— <http://www.iprbookshop.ru/33304>.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Алиев И.И. «Электротехника и электрооборудование»: справочник. Учебное пособие для вузов/ Алиев И.И.Саратов: Вузовское образование, 2014. <http://www.iprbookshop.ru/9654>. —

2. Понкратов Ю.И. «Преобразователи и электронные блоки вагонов»: учеб-

ное иллюстрированное пособие/ Понкратов Ю.ИМ.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013.  
<http://www.iprbookshop.ru/26827>.

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Министерство сельского хозяйства РФ.- [mcx.ru](http://mcx.ru)
2. Elibrary. Ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000.  
<http://elibrary.ru>
3. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/ru/>
4. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru>
5. Российская государственная библиотека - [rsl.ru](http://rsl.ru)
6. Бесплатная электронная библиотека - Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://windows.edu.ru>

	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1.	Доступ к коллекциям «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов - Издательство Лань «ЭБС» ЭБС Лань и «Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО – Издательство Лань (СПО) ЭБС ЛАНЬ	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Лицензионный договор № 385 от 06.03.2023 г. с 15.04.2023г. по 14.04.2024 г.
2.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань». «Экономика и менеджмент- Издательство Дашков и К»	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 385 от 06.12.2022 с 01.02.2023 г. до 31.01.2024 г.
3.	Polpred.com	сторонняя	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017 г. без ограничения времени.
4.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09.07.2013 г. без ограничения времени
5.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (консорциум сетевых электронных библиотек)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № р 91 от 09.07.2018 г. без ограничения времени
6.	ЭБС «Юрайт»	сторонняя	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Юрайт» Договор № 35 от 12.12.2017г. к разделу «Легендарные книги» без ограничения времени
7.	ЭБС «Юрайт» СПО	сторонняя	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Электронное издательство Юрайт» Договор № 5547 от 12.12.2022г С 18.02.2023 по 17.02.2024 г.
8.	ЭБС ФГБОУ ВО Калининградского ГТУ «Рыбохозяйственное образование»	сторонняя	<a href="http://lib.klgtu.ru/jirbis2">http://lib.klgtu.ru/jirbis2</a>	ФГБОУ ВО Калининградского ГТУ Лицензионный договор № 01-308-2021/06 от 09.04.2021 С 01.06.2021 без ограничения времени.

Доступ без ограничения числа пользователей.

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Студент, должен обладать навыками самостоятельной работы с научной информацией. Закрепление и углубление знаний, полученных на теоретических занятиях, требует систематической работы на практических занятиях и во внеаудиторное время. Обучающийся должен стремиться к активному участию в процессе проведения практических занятий. Продуктивность совместной работы студентов и преподавателя на занятиях в значительной мере зависит от степени подготовленности и ориентированности студентов на получение знаний. Занятия по данной дисциплине предусмотрены по темам курса, указанным в тематике планов практических занятий.

Студенту важно усвоить, что практические занятия - это важнейший элемент образовательного процесса. Наряду с развитием умственных способностей и накоплением знаний в ходе проведения этих занятий формируются необходимые будущему специалисту навыки работы с научной информацией, формируются необходимые поведенческие качества: ответственность и трудолюбие, дисциплинированность, прилежание, пунктуальность, настойчивость, предприимчивость.

Важна систематичность и непрерывность изучения любой дисциплины, в том числе по профилю подготовки. Эффективная организация самоподготовки, перемежающейся с консультациями преподавателя, поиск дополнительной информации по различным проблемам курса, выполнение реферативных работ, составление структурно-логических схем позволяют осваивать дисциплину в логической последовательности и структурированности ее содержания.

Итоги работы на лекциях и практических занятиях, уровень понимания и способности к познанию предмета проявляют себя в умении дискутировать, находить необходимую аргументацию, предлагать собственные решения той или иной проблемы.

Подготовка студентов к практическим занятиям, оформление и защита контрольных заданий включает проработку и анализ теоретического материала, описание выполненного контрольного задания с расчетами и итоговыми таблицами, а также самоконтроль знаний по темам практических занятий

**Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс).** Лекция является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах, состоянии и перспективах повышения качества пищевых продуктов. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания

учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимый учебный материал.

3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

4. Нумеровать Встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . . , или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

**Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.** Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию. Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов семинара, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации. Для этого необходимо, как минимум, прочитать конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. По этому вопросу студент станет главным специалистом. Ценность выступления студента возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется

«подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора является стремление к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления или реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

**Доклад** – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от **выступлений** большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удается выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

### **Методические рекомендации по подготовке к экзамену.**

Изучение дисциплины завершается сдачей обучающимися экзамена. На экзамене определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к экзамену – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки к экзамену обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для экзамена содержится в данной рабочей программе.

В преддверии экзамена преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к экзамену.

При подготовке к экзамену обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на экзамене. Залогом успешной сдачи экзамена является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне и в период экзаменационной сессии необходима и целенаправленная подготовка.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Подготовку к экзамену желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Этим документом разрешено пользоваться на экзамене.

Готовясь к экзамену, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Если в распоряжении студента есть несколько дней на подготовку, то целесообразно определить график прохождения вопросов из расчета, чтобы осталось время на повторение наиболее трудных.

Обучающиеся, имеющие задолженность или неисправленные неудовлетворительные оценки по семинарским занятиям, к экзамену не допускаются. В ходе сдачи экзамена учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи экзамена закрывается и сдается в учебную часть факультета.

## **11. Информационные технологии и программное обеспечение**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

**Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое в учебном процессе**

Microsoft Windows 10 PRO	Операционная система
Microsoft Office (включает в себя Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных программ
Visual Studio	Стартовая площадка для написания, отладки и сборки кода
Компас 3D	Система трехмерного проектирования

Adobe Reader	Программа для чтения и редактирования PDF документов
Adobe InDesign	Программа компьютерной вёрстки (DTP)
Яндекс браузер	Браузер
7-Zip	Архиватор
Kaspersky Free Antivirus	Антивирус

Справочная правовая система Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru>

## **12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса**

Все лекционные занятия проводятся в лекционной аудитории, с применением проектора, с выходом в интернет и локальную сеть университета.

Все лабораторные работы проводятся в лаборатории кафедры электроснабжения сельского хозяйства, на специализированных лабораторных стендах с применением наглядных пособий и плакатов. Лаборатории кафедры оснащены оборудованием распределительных устройств и приборами, позволяющими проводить реальные осмотры этого оборудования и измерения его параметров.

## **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

### **а) для слабовидящих:**

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения экзамена зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

### **б) для глухих и слабослышащих:**

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- экзамен проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме.

**в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту.

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

## Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

**УТВЕРЖДАЮ**

проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ М.Д. Мукайлов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_г.

В программу дисциплины (модуля) «Электрические и электронные аппараты» по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» вносятся следующие изменения:

.....;  
.....;  
.....;

**Программа пересмотрена на заседании кафедры**

Протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой

Арсланов М.А.  
(фамилия, имя, отчество)

/ профессор / \_\_\_\_\_ /  
(ученое звание) (подпись)

**Одобрено**

Председатель методической комиссии факультета

Меликов И.М.  
(фамилия, имя, отчество)

/ доцент / \_\_\_\_\_ /  
(ученое звание) (подпись)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_г.

