МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от «20» июня 2023 г.
протокол № 5

Рабочая программа дисциплины

Электрооборудование промышленных предприятий

Закреплена за кафедрой	**Кафедра автоматизированных и информационных систем управления**
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль	Электропривод и автоматика
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**Очная**
Общая трудоемкость	**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Формы контроля в семестрах:
в том числе:		
аудиторные занятия	51	
самостоятельная работа	57	зачёт 5
часов на контроль	–	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого:	108	108	108	108

Год набора 2023.

Программу составил:
доцент каф. АИСУ,
кандидат технических наук, доцент
Молодых Александр Викторович

Должность,уч.ст., уч.зв ФИО полностью *подпись*

Рабочая программа дисциплины
Электрооборудование промышленных предприятий
наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора:
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,
Профиль: Электропривод и автоматика, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСИС» 20.06.2023 г., протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Автоматизированных и информационных систем управления
наименование кафедры

Протокол от «24» мая 2023 г. № 03.

и.о. зав. кафедрой АИСУ Д.А. Полещенко
аббревиатура наименования кафедры *подпись* *И.О. Фамилия*

«24» мая 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО
и.о. зав. кафедрой АИСУ, кандидат
технических наук, доцент Д.А. Полещенко
должность, уч.ст., уч.зв. *подпись* *И.О. Фамилия*

«24» мая 2023 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ
Цель дисциплины – формирование у обучающихся способностей выбора и использования электрооборудования различного назначения и для различных условий эксплуатации. Задачи дисциплины: изучение типов, характеристик, особенностей конструкций, схем, принципов и режимов работы электрооборудования промышленных предприятий.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Электротехника
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Технические средства автоматизации
2.2.2	Автоматизированные средства диагностики оборудования

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
ОПК-4: Способен проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами	
Знать:	ОПК-4-З1 Знать виды электрооборудования промышленных предприятий ОПК-4-З2 Знать принципы работы различного электрооборудования
Уметь:	ОПК-4-У1 Уметь выбирать электрооборудование различного назначения с соблюдением заданных требований при проектировании объектов профессиональной деятельности ОПК-4-У2 Уметь обосновывать типы и параметры выбираемого электрооборудования
Владеть:	ОПК-4-В1 Владеть навыком выбора электрооборудования различного назначения
ПК-1: Способен: **рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности;** **применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования;** **оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования;** **составлять и оформлять типовую техническую документацию;** **определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности;** **обеспечивать требуемые режимы работы объектов профессиональной деятельности и заданные параметры технологического процесса;** **участвовать в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике;** **составлять заявки на оборудование и запасные части и подготавливать техническую документацию на ремонт.**	
Знать:	ПК-1-З1 Знать параметры электрооборудования ПК-1-З2 Знать режимы работы электрооборудования
Уметь:	ПК-1-У1 Уметь определять параметры электрооборудования ПК-1-У2 Уметь рассчитывать режимы работы электрооборудования ПК-1-У3 Уметь обеспечивать режимы работы электрооборудования промышленных предприятий
Владеть:	ПК-1-В1 Владеть навыками расчёта параметров электрооборудования промышленных предприятий ПК-1-В2 Владеть навыками расчёта режимов работы электрооборудования промышленных предприятий ПК-1-В3 Владеть навыками обеспечения требуемых режимов и параметров работы электрооборудования промышленных предприятий

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Общие требования к электрооборудованию промышленных предприятий					
1.1	Виды электрооборудования промышленных предприятий. Классификация электрооборудования по степени	5	1	ОПК-4-З1 ПК-1-З1	Л 2.1 Л 2.2	

	защиты. Климатические условия и категории размещения электрооборудования /Лек/					
1.2	Самостоятельное изучение литературы /Ср/	5	3	ОПК-4-З1 ПК-1-З1	Л 2.1 Л 2.2	
	Раздел 2. Электрические аппараты управления и защиты					
2.1	Плавкие предохранители. Автоматические выключатели. Реле, контакторы и магнитные пускатели. Устройства защитного отключения. /Лек/	5	5	ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 ПК-1-З1 ПК-1-З2	Л 1.1 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.4 Э 1	
2.2	Выбор плавких предохранителей и автоматических выключателей /Пр/	5	3	ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-В1 ПК-1-З1 ПК-1-З2 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л 1.1 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Э 1	
2.3	Выбор контакторов, магнитных пускателей, тепловых реле /Пр/	5	3	ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-В1 ПК-1-З1 ПК-1-З2 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-У3 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л 1.1 Л 1.3 Л 2.2 Э 1	
2.4	Исследование автоматических выключателей /Лр/	5	3	ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 ПК-1-З1 ПК-1-З2 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-1-В3	Л 1.1 Л 1.3 Л 2.2 Л 3.1	Лабораторная работа выполняется на лабораторном стенде «Электрические аппараты» (ауд. 1/ 522)
2.5	Исследование плавких предохранителей /Лр/	5	3	ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 ПК-1-З1 ПК-1-З2 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-1-В3	Л 1.1 Л 1.3 Л 2.1 Л 3.1	Лабораторная работа выполняется на лабораторном стенде «Электрические аппараты» (ауд. 1/ 522)
2.6	Исследование промежуточных реле, контакторов и магнитных пускателей постоянного и переменного тока /Лр/	5	4	ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 ПК-1-З1 ПК-1-З2 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-1-В3	Л 1.1 Л 1.3 Л 2.2 Л 3.1	Лабораторная работа выполняется на лабораторном стенде «Электрические аппараты» (ауд. 1/ 522)
2.7	Исследование теплового реле /Лр/	5	4	ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 ПК-1-З1	Л 1.1 Л 1.3 Л 2.2	Лабораторная работа выполняется на

				ПК-1-З2 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-1-В3	Л 3.1	лабораторном стенде «Электрические аппараты» (ауд. 1/ 522)
2.8	Исследование реле максимального тока /Лр/	5	3	ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 ПК-1-З1 ПК-1-З2 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-1-В3	Л 2.2 Л 3.1	Лабораторная работа выполняется на лабораторном стенде «Электрические аппараты» (ауд. 1/ 522)
2.9	Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ. Выполнение домашнего задания. /Ср/	5	14	ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-В1 ПК-1-З1 ПК-1-З2 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-У3 ПК-1-В1 ПК-1-В2 ПК-1-В3	Л 1.1 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.3 Л 2.4 Л 3.1 Э 1	
	Раздел 3. Высоковольтные электрические аппараты					
3.1	Высоковольтные выключатели. Разъединители, отделители и короткозамыкатели. Выключатели нагрузки /Лек/	5	2	ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 ПК-1-З1 ПК-1-З2	Л 1.1 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.4	
3.2	Выбор высоковольтных аппаратов /Пр/	5	2	ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-В1 ПК-1-З1 ПК-1-З2 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л 1.1 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.4	
3.3	Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашнего задания. /Ср/	5	14	ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-В1 ПК-1-З1 ПК-1-З2 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л 1.1 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.2 Л 2.4	
	Раздел 4. Осветительные установки					
4.1	Основные светотехнические величины. Электрические источники света /Лек/	5	2	ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 ПК-1-З1 ПК-1-З2	Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.3 Л 2.4	
4.2	Определение основных параметров электрических источников света.	5	2	ПК-1-З1 ПК-1-З2	Л 1.2 Л 2.1	

	/Пр/			ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-В1 ПК-1-В2		
4.3	Методы расчёта осветительных установок промышленных предприятий /Лек/	5	2	ПК-1-З1 ПК-1-З2	Л 1.2 Л 2.1	
4.4	Расчёт освещения производственного помещения /Пр/	5	2	ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-В1 ПК-1-З1 ПК-1-З2 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-У3 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л 1.2 Л2.1 Л 2.4	
4.5	Осветительные сети промышленных предприятий /Лек/	5	2	ОПК-4-З1 ПК-1-З1 ПК-1-З2	Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1	
4.6	Выбор проводников осветительных сетей и аппаратов их защиты /Пр/	5	2	ОПК-4-З1 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-В1 ПК-1-З1 ПК-1-З2 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-У3 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1	
4.7	Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашнего задания. /Ср/	5	18	ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 ОПК-4-У1 ОПК-4-У2 ОПК-4-В1 ПК-1-З1 ПК-1-З2 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-У3 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л 1.2 Л 1.3 Л 2.1 Л 2.4	
	Раздел 5. Электротермические и электротехнологическиеустановки					
5.1	Установки электрического нагрева. Электротехнологические установки /Лек/	5	3	ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 ПК-1-З1 ПК-1-З2	Л 1.2	
5.2	Расчёт параметров и режимов работы электронагревательных установок /Пр/	5	3	ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 ПК-1-З1 ПК-1-З2 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-У3 ПК-1-В1 ПК-1-В2	Л 1.2	
5.3	Самостоятельное изучение литературы. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	5	8	ОПК-4-З1 ОПК-4-З2 ПК-1-З1 ПК-1-З2 ПК-1-У1 ПК-1-У2 ПК-1-У3	Л 1.2	

				ПК-1-В1 ПК-1-В2		

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Экзамен не предусмотрен

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

По дисциплине предусмотрено: выполнение 2 домашних заданий в форме расчётно-графических работ; выполнение и защита 5 лабораторных работ [Л 3.1], прохождение трёх контрольных тестирований

5.2.1 Пример условий домашних заданий и вопросов для их защиты

Домашнее задание № 1. Выбор аппаратов управления и защиты для асинхронного двигателя и цеховой трансформаторной подстанции (ОПК-3-З1, ОПК-3-З2, ОПК-3-У1, ОПК-3-У2, ОПК-3-В1, ПК-1-З1, ПК-1-З2, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-У3, ПК-1-В1, ПК-1-В2).

Задача 1. Для асинхронного двигателя типа 4А225М6 подобрать электрические аппараты пуска и защиты (пускатель с тепловым реле, автоматический выключатель, реле контроля фаз, предохранитель (либо автоматический выключатель) в цепи управления, кнопки управления). Начертить принципиальную схему управления двигателем.

Задача 2. К шинам цеховой двухтрансформаторной подстанции 10/0,4 кВ с трансформаторами мощностью 1000 кВ·А подключена двигательная нагрузка мощностью 445 кВт ($\cos\varphi$ = 0,67) и осветительная нагрузка мощностью 11 кВт ($\cos\varphi$ = 0,95). Необходимо выбрать коммутационные аппараты на шинах НН и ВН подстанции (на стороне НН – автоматические выключатели, на стороне ВН – высоковольтные выключатели и разъединители. Максимальный ток на шинах 10 кВ трансформаторной подстанции 4,1 кА. Начертить упрощенную однолинейную схему подстанции со спецификацией выбранного оборудования.

Вопросы для защиты домашнего задания № 1 (ОПК-3-З1, ОПК-3-З2, ПК-1-З1, ПК-1-З2):

Для каких целей в схемах управления и защиты асинхронных двигателей используются автоматические выключатели?

Каким образом осуществляется защита от перегрузок в магнитном пускателе?

Поясните принцип действия электрической блокировки в схеме магнитного пускателя.

Для чего при использовании в качестве высоковольтного аппарата управления выключателя нагрузки используют высоковольтные предохранители?

От какого режима работы должен быть отстроен номинальной ток плавкой вставки при использовании предохранителя для защиты силового трансформатора?

Поясните понятие «селективность» на примере выбора защитных аппаратов.

Домашнее задание № 2. Расчёт освещения промышленного помещения (ОПК-3-З1, ОПК-3-З2, ОПК-3-У1, ОПК-3-У2, ОПК-3-В1, ПК-1-З1, ПК-1-З2, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-У3, ПК-1-В1, ПК-1-В2).

Для кузнечного цеха площадью 36×24 м высотой 8 м методом коэффициента использования выполнить расчёт электрического освещения: выбрать тип светильников, разместить их по площади цеха, выбрать тип лампы, рассчитать электрическую нагрузку осветительных установок, выбрать сечение питающих проводников и защитные аппараты сети. Разряд работ, выполняемых в цеху – IIIа; коэффициенты отражения: от пола – 30 %, от стен – 10 %, от рабочей поверхности – 10 %. Нарисовать схему размещения светильников на плане цеха и электрическую схему питающей сети.

Вопросы для защиты домашнего задания № 2 (ОПК-3-З1, ОПК-3-З2, ПК-1-З1, ПК-1-З2):

Какие типы источников электрического освещения могут использоваться для освещения производственных помещений?

От чего зависит выбор значения коэффициента использования при расчёте освещения?

Как должны подключаться разрядные лампы в осветительную сеть для исключения стробоскопического эффекта в производственном помещении?

Как должны соотноситься номинальные токи расцепителей автоматических выключателей, защищающих магистральные и групповые линии?

Как должны соотноситься длительно допускаемый ток кабельной линии и номинальный ток автоматического выключателя, используемого для её защиты?

5.2.2 Пример вопросов для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа № 1 (ОПК-3-З1, ОПК-3-З2, ПК-1-З1, ПК-1-З2, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2, ПК-1-В3). Исследование автоматических выключателей.

Вопросы для защиты (ОПК-3-З1, ОПК-3-З2, ПК-1-З1, ПК-1-З2):

Каково назначение автоматических выключателей?

Из каких составляющих складывается время срабатывания автомата?

Перечислите основные узлы автоматов и их назначение.

Какие виды расцепителей вы знаете, и каковы их функции?

Какие принципы гашения дуги используют в автоматических выключателях?

Какой вид имеет характеристика теплового расцепителя?
Перечислите основные параметры автоматических выключателей.

Лабораторная работа № 2 (ОПК-3-З1, ОПК-3-З2, ПК-1-З1, ПК-1-З2, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2, ПК-1-В3). Исследование плавких предохранителей.
Вопросы для защиты (ОПК-3-З1, ОПК-3-З2, ПК-1-З1, ПК-1-З2):
Для чего предназначены предохранители?
Какие материалы используют для плавких вставок? Какие требования предъявляют к этим материалам?
Перечислите основные параметры предохранителей.
Что такое «пограничный ток»?
Для чего в засыпных предохранителях применяют несколько параллельных плавких вставок?
Каковы преимущества фигурной плавкой вставки по сравнению с вставкой постоянного сечения?
Что такое «металлургический эффект» в предохранителях? Для чего он применяется?
Как влияет (при прочих равных условиях) наличие в предохранителе наполнителя на время его срабатывания?
Как должны соотноситься защитная характеристика предохранителя и нагрузочная характеристика защищаемого объекта?

Лабораторная работа № 3 (ОПК-3-З1, ОПК-3-З2, ПК-1-З1, ПК-1-З2, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2, ПК-1-В3). Исследование промежуточных реле, контакторов и магнитных пускателей постоянного и переменного тока.
Вопросы для защиты (ОПК-3-З1, ОПК-3-З2, ПК-1-З1, ПК-1-З2):
Какой вид имеет характеристика управления реле?
Что такое коэффициент возврата реле?
Может ли коэффициент возврата реле быть равен единице? Почему?
Чем отличаются поляризованные и неполяризованные реле?
Для чего предназначены контакторы и магнитные пускатели?
Из каких основных узлов состоит контактор?
Для чего предназначены короткозамкнутые витки в магнитной системе контактора?
Каким образом осуществляется гашение дуги в контакторах?
Каким образом осуществляется защита от перегрузки в магнитном пускателе?
Нарисовать схему управления асинхронным двигателем с помощью магнитного пускателя (реверсивную и нереверсивную).

Лабораторная работа № 4 (ОПК-3-З1, ОПК-3-З2, ПК-1-З1, ПК-1-З2, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2, ПК-1-В3). Исследование теплового реле.
Вопросы для защиты (ОПК-3-З1, ОПК-3-З2, ПК-1-З1, ПК-1-З2):
Назовите основные элементы конструкции тепловых реле.
Какие виды биметаллических пластин применяются в тепловых реле?
Как регулируется ток срабатывания реле с непосредственным и косвенным нагревом?
Как обеспечивается мгновенное включение и размыкание контактов в тепловых реле?
Как зависит величина прогиба пластины от её длины и толщины?
Назовите основные недостатки тепловых реле.

Лабораторная работа № 5 (ОПК-3-З1, ОПК-3-З2, ПК-1-З1, ПК-1-З2, ПК-1-У1, ПК-1-У2, ПК-1-В1, ПК-1-В2, ПК-1-В3). Исследование реле максимального тока.
Вопросы для защиты (ОПК-3-З1, ОПК-3-З2, ПК-1-З1, ПК-1-З2):
Для чего предназначены максимальные токовые реле?
Каким образом регулируется ток срабатывания у электромагнитных максимальных токовых реле?
Почему коэффициент возврата у максимальных реле меньше единицы?
Какие бывают реле максимального тока по принципу действия?
Как отличаются времятоковые характеристики электромагнитных и индукционных токовых реле?
Почему коэффициент возврата реле максимального тока, как правило, выше, чем у промежуточных реле?

5.2.3 Пример вопросов для контрольного тестирования при проведении текущей аттестации

Раздел 1.

Классификация электрооборудования по степени защиты. Климатические условия и категории размещения электрооборудования (ОПК-4-З1; ПК-1-З1)

1. Степень защиты электрооборудования от воздействия окружающей среды обозначается…
индексом IP и тремя цифрами
индексом IM и четырьмя цифрами
индексом IP и двумя цифрами
индексом IC и буквенно-цифровым кодом

2. Индексом IP и двумя цифрами обозначается…
исполнение электрических машин по способу монтажа
исполнение электрических машин по способу охлаждения

степень защиты электрооборудования от воздействия окружающей среды
климатическое исполнение электрооборудования

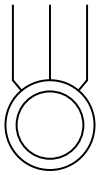
3. Если последние символы в обозначении электрооборудования У3, то это означает…
У – климатическое исполнение для умеренного климата, 3 – исполнение по способу размещения для эксплуатации в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий
У – климатическое исполнение для умеренно холодного климата, 3 – исполнение по способу размещения для эксплуатации в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий
У – климатическое исполнение для умеренного климата, 3 – исполнение по способу размещения для эксплуатации на открытом воздухе
У – климатическое исполнение для умеренно холодного климата, 3 – исполнение по способу размещения для эксплуатации на открытом воздухе

4. Индексом IM и четырьмя цифрами обозначается…
исполнение электрических машин по способу монтажа
исполнение электрических машин по способу охлаждения
степень защиты электрооборудования от воздействия окружающей среды
климатическое исполнение электрооборудования

5. Индексом IC и буквенно-цифровым кодом обозначается…
исполнение электрических машин по способу монтажа
исполнение электрических машин по способу охлаждения
степень защиты электрооборудования от воздействия окружающей среды
климатическое исполнение электрооборудования

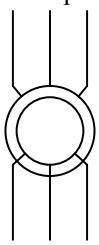
Раздел 2. Условные обозначения электрических машин (ОПК-4-З1)

6. На рисунке приведено обозначение…



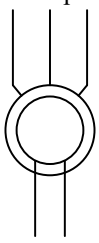
асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором
асинхронного двигателя с фазным ротором
якоря двигателя постоянного тока
синхронной машины

7. На рисунке приведено обозначение…



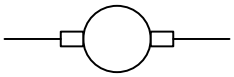
асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором
асинхронного двигателя с фазным ротором
якоря двигателя постоянного тока
якоря двигателя постоянного тока

8. На рисунке приведено обозначение…



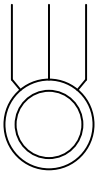
асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором
асинхронного двигателя с фазным ротором
якоря двигателя постоянного тока
синхронной машины

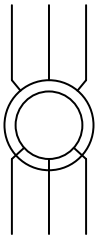
9. На рисунке приведено обозначение…

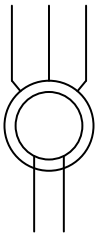


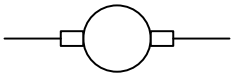
асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором
асинхронного двигателя с фазным ротором
якоря двигателя постоянного тока
синхронной машины

10. Укажите условное обозначение на электрических схемах асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором

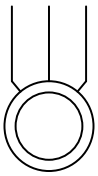


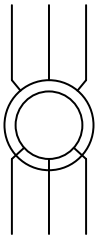


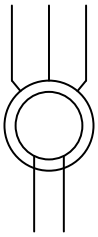


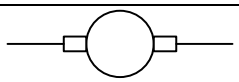


11. Укажите условное обозначение на электрических схемах асинхронного двигателя с фазным ротором

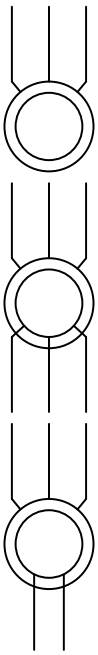


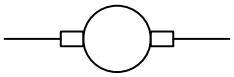




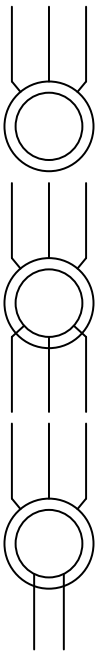


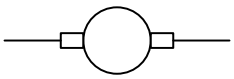
12. Укажите условное обозначение на электрических схемах синхронной машины





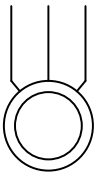
13. Укажите условное обозначение якоря двигателя постоянного тока на электрических схемах

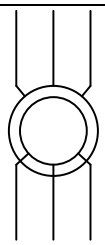




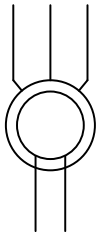
14. Укажите соответствие между типом электрической машины и её обозначением на электрических схемах

асинхронный двигатель с фазным ротором

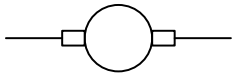




асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором



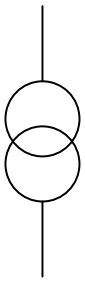
якорь двигателя постоянного тока



синхронная машина

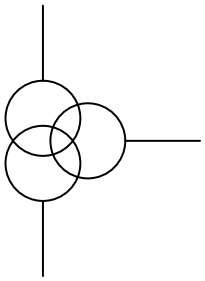
Раздел 3. Условные обозначения автотрансформаторов, трансформаторов и реакторов (ОПК-4-31)

15. На рисунке приведено обозначение…



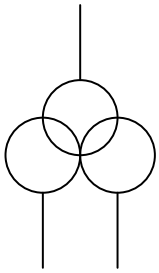
двухобмоточного силового трансформатора
трёхобмоточного силового трансформатора
силового трансформатора с расщеплённой обмоткой НН
двухобмоточного силового автотрансформатора

16. На рисунке приведено обозначение…



двухобмоточного силового трансформатора
трёхобмоточного силового трансформатора
силового трансформатора с расщеплённой обмоткой НН
двухобмоточного силового автотрансформатора

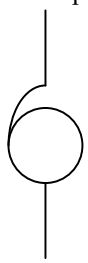
17. На рисунке приведено обозначение…



двухобмоточного силового трансформатора
трёхобмоточного силового трансформатора

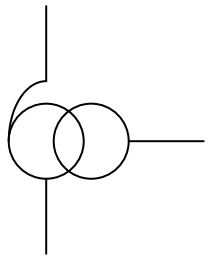
силового трансформатора с расщеплённой обмоткой НН
двухобмоточного силового автотрансформатора

18. На рисунке приведено обозначение…



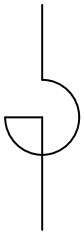
двухобмоточного силового трансформатора
трёхобмоточного силового трансформатора
силового трансформатора с расщеплённой обмоткой НН
двухобмоточного силового автотрансформатора

19. На рисунке приведено обозначение…



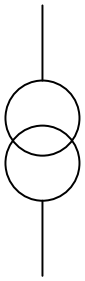
трёхобмоточного силового автотрансформатора
трёхобмоточного силового трансформатора
силового трансформатора с расщеплённой обмоткой НН
двухобмоточного силового автотрансформатора

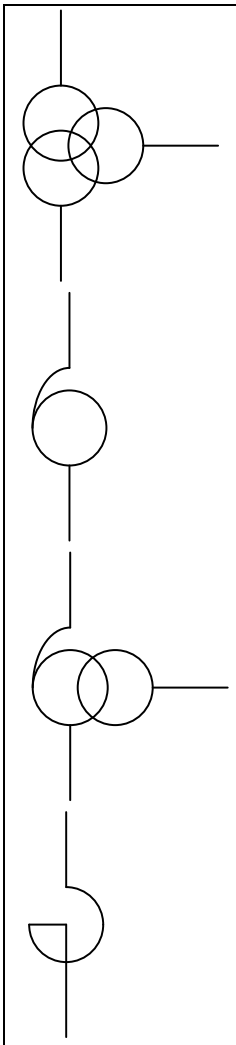
20. На рисунке приведено обозначение…



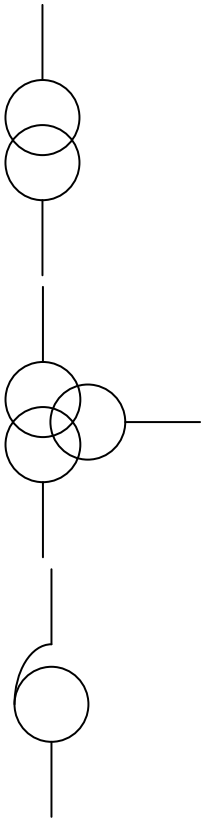
двухобмоточного силового трансформатора
трёхобмоточного силового трансформатора
реактора
двухобмоточного силового автотрансформатора

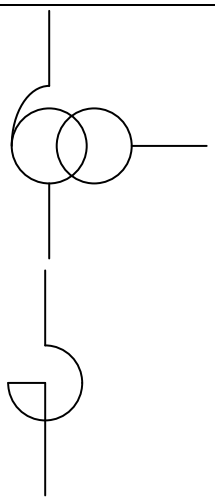
21. Укажите условное обозначение на электрической схеме двухобмоточного силового трансформатора



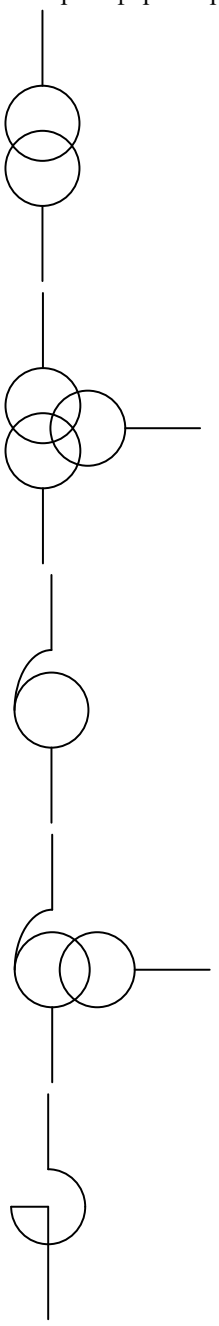


22. Укажите условное обозначение на электрической схеме трёхобмоточного силового трансформатора

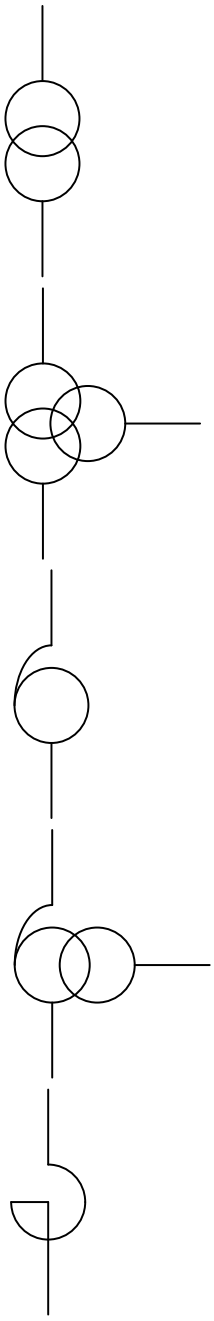




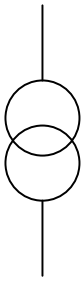
23. Укажите условное обозначение на электрической схеме двухобмоточного силового автотрансформатора

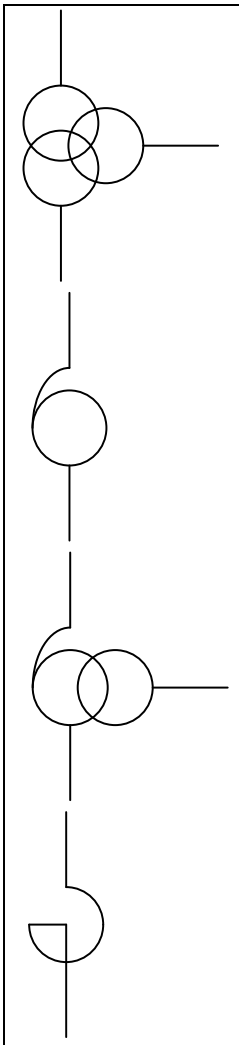


24. Укажите условное обозначение на электрической схеме трёхобмоточного силового автотрансформатора

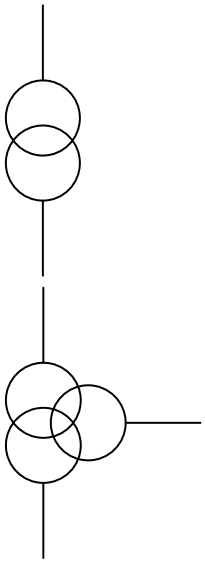


25. Укажите условное обозначение на электрической схеме реактора



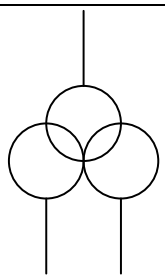


26. Укажите соответствие между типом силового трансформатора (автотрансформатора, реактора) и его условным графическим обозначением на электрической схеме

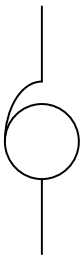


реактор

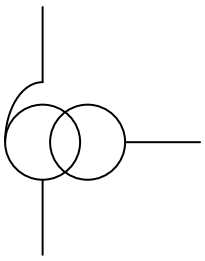
трёхобмоточный силовой автотрансформатор



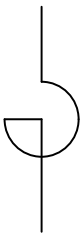
двухобмоточный силовой автотрансформатор



силовой трансформатор с расщеплённой обмоткой НН



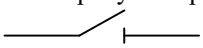
трёхобмоточный силовой трансформатор



двухобмоточный силовой трансформатор

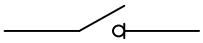
Раздел 4. Условные обозначения коммутационных аппаратов высокого напряжения (ОПК-4-31)

27. На рисунке приведено изображение на электрической схеме…



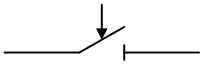
разъединителя
отделителя
короткозамыкателя
высоковольтного выключателя

28. На рисунке приведено изображение на электрической схеме…



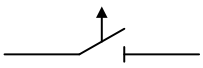
выключателя нагрузки
высоковольтного выключателя
разъединителя
отделителя

29. На рисунке приведено изображение на электрической схеме…



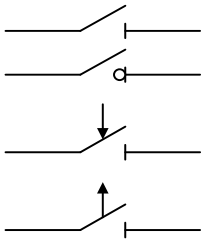
короткозамыкателя
выключателя нагрузки
отделителя
разъединителя

30. На рисунке приведено изображение на электрической схеме…

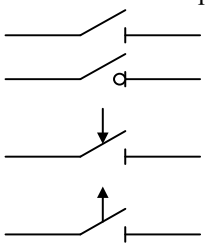


отделителя
выключателя нагрузки
короткозамыкателя
разъединителя

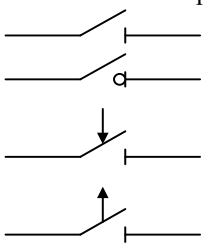
31. Укажите изображение на электрической схеме выключателя нагрузки



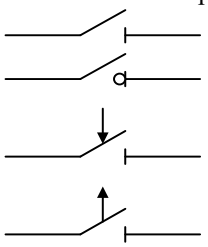
32. Укажите изображение на электрической схеме короткозамыкателя



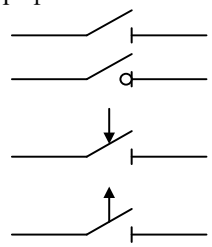
33. Укажите изображение на электрической схеме отделителя



34. Укажите изображение на электрической схеме разъединителя



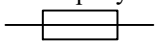
35. Укажите соответствие между высоковольтным коммутационным аппаратом и его условным графическим обозначением на электрической схеме



короткозамыкатель
отделитель
разъединитель
выключатель нагрузки

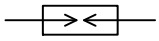
Раздел 5. Условные обозначения предохранителей, разрядников, ОПН (ОПК-4-31)

36. На рисунке приведено изображение на электрической схеме…



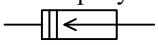
предохранителя
вентильного разрядника
трубчатого разрядника
нелинейного ограничителя перенапряжений

37. На рисунке приведено изображение на электрической схеме…



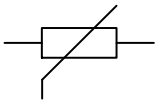
плавкого предохранителя
вентильного разрядника
трубчатого разрядника
нелинейного ограничителя перенапряжений

38. На рисунке приведено изображение на электрической схеме…



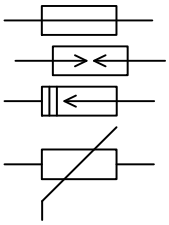
плавкого предохранителя
вентильного разрядника
трубчатого разрядника
нелинейного ограничителя перенапряжений

39. На рисунке приведено изображение на электрической схеме…

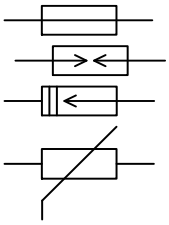


плавкого предохранителя
вентильного разрядника
трубчатого разрядника
нелинейного ограничителя перенапряжений

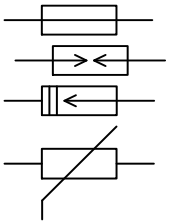
40. Укажите изображение на электрической схеме плавкого предохранителя



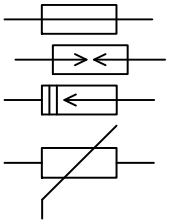
41. Укажите изображение на электрической схеме трубчатого разрядника



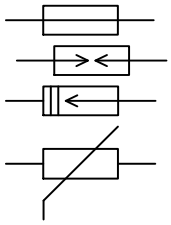
42. Укажите изображение на электрической схеме вентильного разрядника



43. Укажите изображение на электрической схеме нелинейного ограничителя перенапряжений



44. Укажите соответствие между названием защитного аппарата и его условным графическим обозначением на электрической схеме



трубчатый разрядник
вентильный разрядник
нелинейный ограничитель перенапряжений
плавкий предохранитель

Раздел 6. Позиционные обозначения элементов электрических схем (ОПК-4-31)

45. Электротехническое устройство, имеющее на принципиальной электрической схеме позиционное обозначение KA – это…
тепловое реле
токовое реле
реле напряжения
магнитный пускатель

46. Электротехническое устройство, имеющее на принципиальной электрической схеме позиционное обозначение EL – это…
нагревательный элемент
осветительная лампа
сигнальная лампа
плавкий предохранитель

47. Электротехническое устройство, имеющее на принципиальной электрической схеме позиционное обозначение TA – это…
силовой трансформатор
трансформатор напряжения
трансформатор тока
транзистор

48. Тепловое реле на принципиальной электрической схеме должно иметь позиционное обозначение, начинающееся с букв…
KA
KK
KT
KV

49. Автоматический выключатель на принципиальной электрической схеме должен иметь позиционное обозначение, начинающееся с букв…
QF
SA
QS
SB

50. Укажите соответствие между электротехническим устройством и его позиционным обозначением на принципиальной электрической схеме

Токовое реле	KK
Электротепловое реле	KT
Контактор или магнитный пускатель	KA
Реле времени	KM

51. Укажите соответствие между электротехническим устройством и его позиционным обозначением на принципиальной электрической схеме

Автоматический выключатель	QS
Разъединитель	SB
Переключатель	QF
Выключатель кнопочный	SA

Раздел 7. Автоматические выключатели (ОПК-4-31; ОПК-4-32; ПК-1-31; ПК-1-32)

52. Аппарат, предназначенный для автоматической защиты электрических сетей и оборудования от аварийных режимов (токов короткого замыкания, токов перегрузки, снижения, исчезновения напряжения

и т. п.), а также для оперативной коммутации номинальных токов – это…
автоматический выключатель
контактор
магнитный пускатель
предохранитель

53. Если ток срабатывания электромагнитного расцепителя автоматического выключателя превышает номинальный ток теплового расцепителя в 3–5 раз, то такая характеристика электромагнитного расцепителя обозначается буквой…
A
B
C
D

54. Если ток срабатывания электромагнитного расцепителя автоматического выключателя превышает номинальный ток теплового расцепителя в 5–10 раз, то такая характеристика электромагнитного расцепителя обозначается буквой…
A
B
C
D

55. Если ток срабатывания электромагнитного расцепителя автоматического выключателя превышает номинальный ток теплового расцепителя в 10–20 раз, то такая характеристика электромагнитного расцепителя обозначается буквой…
A
B
C
D

56. Для гашения дуги в автоматических выключателях чаще всего применяются…
дугогасительные (деионизационные) решётки
вакуумные дугогасительные камеры
масляные дугогасительные камеры
элегазовые дугогасительные камеры

57. Электромагнитный расцепитель автоматического выключателя служит для…
защиты от токов короткого замыкания
защиты от токов перегрузки
защиты от пропадания напряжения
дистанционного управления выключателем

58. Тепловой расцепитель автоматического выключателя служит для…
защиты от токов короткого замыкания
защиты от токов перегрузки
защиты от пропадания напряжения
дистанционного управления выключателем

59. При выборе автоматического выключателя для защиты асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, номинальный ток теплового расцепителя автоматического выключателя должен быть…
на (10–20) % больше номинального тока двигателя
на (10–20) % меньше номинального тока двигателя
на (10–20) % больше пускового тока двигателя
на (10–20) % меньше пускового тока двигателя

60. При выборе автоматического выключателя для защиты асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, ток срабатывания электромагнитного расцепителя автоматического выключателя должен быть…
на (15–25) % больше номинального тока двигателя
на (15–25) % меньше номинального тока двигателя
на (15–25) % больше пускового тока двигателя
на (15–25) % меньше пускового тока двигателя

61. Для защиты асинхронного двигателя должен применяться автоматический выключатель с характеристикой типа…
A
B
C
D

Раздел 8. Контакторы и магнитные пускатели (ОПК-4-31; ОПК-4-32; ПК-1-31; ПК-1-32)

62. Электрический аппарат, предназначенный для коммутации силовых электрических цепей как при номинальных токах, так и токах перегрузки – это…
контактор
тепловое реле
предохранитель
токовое реле

63. Электрический аппарат, предназначенный для пуска, остановки, реверсирования и защиты электродвигателей – это…
магнитный пускатель
тепловое реле
предохранитель
токовое реле

64. Для прямого пуска асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором могут применяться контакторы категорий применения…
АС–1 и АС–2
АС–2 и АС–3
АС–3 и АС–4
АС–1 и АС–3

65. Короткозамкнутые витки в магнитной системе контакторов служат для…
уменьшения вибрации при работе
снижения потребляемого тока
гашения дуги
управления вспомогательными контактами

66. К основным узлам контактора **не относится**…
тепловое реле
электромагнитный механизм
главные контакты
дугогасительное устройство

Раздел 9. Тепловые реле (ОПК-4-31; ОПК-4-32; ПК-1-31; ПК-1-32)

67. Тепловое реле предназначено для защиты асинхронного двигателя…
от токов перегрузки
от токов короткого замыкания
от токов перегрузки и токов короткого замыкания
от пропадания напряжения во всех трёх фазах

68. Если в тепловом реле ток, нагревающий биметаллическую пластину, протекает одновременно и по самой пластине и по специальному нагревателю, то такой способ нагрева называется…
прямым
непрямым
косвенным
комбинированным

69. Для защиты асинхронного двигателя от перегрузки тепловым реле необходимо использовать…
однополюсное реле только в одном фазном проводе
двухполюсное реле в одном фазном и нулевом рабочем проводе
однополюсное реле в нулевом рабочем проводе
двухполюсное реле в двух фазных проводах

70. Для защиты асинхронного двигателя от перегрузки ток уставки теплового реле должен быть…
больше номинального тока двигателя в 1,15–1,25 раз

больше номинального тока двигателя в 2 раза
больше пускового тока двигателя в 1,15–1,25 раз
меньше номинального тока двигателя на 25 %

71. Основным элементом теплового реле является…
упругая пластина
приводной электромагнит
биметаллическая пластина
контактная пружина

72. Если в тепловом реле ток, нагревающий биметаллическую пластину, протекает одновременно и по самой пластине и по специальному нагревателю, то такой способ нагрева называется _____

73. Если в тепловом реле ток, нагревающий биметаллическую пластину, протекает только по специальному нагревателю, а не по самой пластине, то такой способ нагрева называется _____

74. Основным элементом теплового реле является _____ пластина

75. По типоисполнению тепловые реле выпускаются… (множественный выбор)
однополюсными
двухполюсными
трехполюсными
четырехполюсными

76. Тепловое реле предназначено для защиты асинхронного двигателя от токов _____

Раздел 10. Плавкие предохранители (ОПК-4-31; ОПК-4-32; ПК-1-31; ПК-1-32)

77. Плавкая вставка предохранителя **не может** изготавливаться из…
вольфрама
меди
цинка
серебра

78. При установке плавкого предохранителя для защиты силового трансформатора со стороны ВН номинальный ток плавкой вставки должен быть…
равен номинальному току ВН трансформатора
больше номинального тока ВН трансформатора в 1,5–2,5 раза
меньше номинального тока трансформатора в 2 раза
меньше номинального тока трансформатора на 10–20 %

79. Для гашения электрической дуги в предохранителях серии ПН–2 применяется…
выполнение патрона из газогенерирующего материала
гашение дуги в вакууме
заполнение патрона кварцевым песком
гашение дуги магнитным дутьём

80. «Металлургический эффект» в предохранителях позволяет…
увеличить отключающую способность
повысить термическую стойкость предохранителя
увеличить время срабатывания предохранителя
уменьшить время срабатывания предохранителя

81. При защите плавкими предохранителями асинхронного двигателя с нормальными условиями пуска ток плавкой вставки должен быть…
не более, чем в 2,5 раза меньше пускового тока двигателя
не более, чем в 2,5 раза больше пускового тока двигателя
в 1,2 раза больше номинального тока двигателя
равен номинальному току двигателя

Раздел 11. Высоковольтные электрические аппараты (ОПК-4-31; ОПК-4-32; ПК-1-31; ПК-1-32)

82. Разъединители предназначены для...
отключения номинального тока установки
отключения номинального тока установки и тока её холостого хода
отключения тока КЗ установки

отключения установки при отсутствии нагрузки

83. Выключатели нагрузки предназначены для...
отключения номинального тока установки и тока КЗ
отключения номинального тока установки и тока её холостого хода
отключения тока КЗ установки
отключения установки исключительно при отсутствии нагрузки

84. Короткозамыкатель предназначен для...
отключения номинального тока установки
отключения номинального тока установки и тока её холостого хода
отключения тока КЗ установки
создания искусственного КЗ на землю

85. Отделитель – аппарат, предназначенный для...
отключения номинального тока установки
отключения номинального тока установки и тока её холостого хода
отключения тока КЗ установки
отключения установки при отсутствии нагрузки

86. Высоковольтные выключатели способны коммутировать...
только ток, не превышающий номинальный ток установки
только ток, не превышающий ток холостого хода установки
цепь только при отсутствии нагрузки
номинальный ток установки и ток короткого замыкания

87. Высоковольтный коммутационный аппарат, способный отключать электрическую цепь только при отсутствии нагрузки – это…
разъединитель
отделитель
высоковольтный выключатель
выключатель нагрузки

88. Высоковольтный коммутационный аппарат, способный отключать токи, не превышающие номинального – это…
разъединитель
отделитель
высоковольтный выключатель
выключатель нагрузки

89. Высоковольтный коммутационный аппарат, аналогичный разъединителю, но снабжённый быстродействующим приводом – это…
выключатель-разъединитель
отделитель
высоковольтный выключатель
выключатель нагрузки

Раздел 12. Основные светотехнические величины (ОПК-4-31; ОПК-4-32; ПК-1-31;ПК-1-32)

90. Единицей силы света является…
люмен
кандела
люкс
кандела на квадратный метр

91. Единицей светового потока является…
люмен
кандела
люкс
кандела на квадратный метр

92. Единицей освещённости является…
люмен
кандела
люкс

кандела на квадратный метр

93. Единицей яркости является…
люмен
кандела
люкс
кандела на квадратный метр

94. Укажите соответствие между светотехнической величиной и единицей её измерения

сила света	кандела на квадратный метр
световой поток	кандела
освещённость	люмен
яркость	люкс

95. Сила света *I*, световой поток *Ф* и телесный угол ω связаны соотношением…

$$I = \frac{d\Phi}{d\omega}$$

$$\Phi = \frac{dI}{d\omega}$$

$$I = \int \Phi d\omega$$

$$I = \frac{d\omega}{d\Phi}$$

96. Освещённость E, световой поток Ф и освещаемая площадь S связаны соотношением…

$$E = \frac{dS}{d\Phi}$$

$$E = \frac{d\Phi}{dS}$$

$$\Phi = \frac{dE}{dS}$$

$$E = \Phi S$$

97. Спираль электрической лампы с силой света I = 1000 кд находится в матовой сферической колбе диаметром d = 20 см. Яркость этого источника света равна…
3979 кд / м^2
15916 кд / м^2
7958 кд / м^2
2000 кд / м^2

98. Люмен является единицей измерения…
силы света
светового потока
освещенности
яркости

99. Кандела является единицей измерения…
силы света
светового потока
освещенности
яркости

100. Люкс является единицей измерения…
силы света
светового потока
освещенности
яркости

101. Кандела на квадратный метр является единицей измерения…
силы света

светового потока
освещенности
яркости

Раздел 13. Электрические источники света (ОПК-4-З1; ОПК-4-З2; ПК-1-З1; ПК-1-З2)

102. Лампа Б230-240-40 является…
дуговой ртутной лампой
галогенной лампой накаливания
биспиральной аргоновой лампой накаливания
люминесцентной лампой низкого давления

103. Лампа КГ220-1000-5 является…
дуговой ртутной лампой
галогенной лампой накаливания
биспиральной аргоновой лампой накаливания
люминесцентной лампой низкого давления

104. Лампа ЛД40-1 является…
дуговой ртутной лампой
галогенной лампой накаливания
люминесцентной лампой высокого давления
люминесцентной лампой низкого давления

105. Лампа ДРЛ400(6)-4 является…
дуговой ртутной лампой высокого давления
галогенной лампой накаливания
металлогалогенной лампой
люминесцентной лампой низкого давления

106. Лампа ДРИ250-5 является…
дуговой ртутной лампой высокого давления
галогенной лампой накаливания
металлогалогенной лампой
люминесцентной лампой низкого давления

107. Лампа ДНаТ250 является…
дуговой ртутной лампой высокого давления
натриевой лампой высокого давления
металлогалогенной лампой
люминесцентной лампой низкого давления

108. Лампа ДКсТ10000 является…
дуговой ртутной лампой высокого давления
натриевой лампой высокого давления
ксеноновой трубчатой лампой
люминесцентной лампой низкого давления

109. Укажите соответствие между типом электрического источника света и его маркировкой

аргоновая лампа накаливания	КГ220-1000-5
галогенная лампа накаливания	Б230-240-40
люминесцентная лампа низкого давления	ДРИ250-5
дуговая ртутная лампа высокого давления	ЛД40-1
металлогалогенная лампа	ДРЛ400(6)-4
натриевая лампа высокого давления	ДНаТ250
ксеноновая трубчатая лампа	ДКсТ10000

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не предусмотрен

5.4. Методика оценки освоения дисциплины

Формой промежуточной аттестации является зачёт в 5 семестре. Промежуточная аттестация проводится по результатам текущего контроля (выполнения обучающимися двух домашних заданий, выполнения и защиты пяти лабораторных работ и прохождения трёх контрольных тестирований).

Оценка «зачтено» выставляется в случае, если обучающийся имеет оценку «зачтено» по всем видам текущего контроля.
Оценка «не зачтено» выставляется в случае, если обучающийся имеет оценку «не зачтено» по одному или более видам текущего контроля.

Критерии оценивания домашних заданий:
«Зачтено»
Домашнее задание выполнено без ошибок, либо с непринципиальными ошибками, не влияющими на физическую суть результата.
«Не зачтено»
Задание не выполнено, либо выполнено не полностью, либо в решении допущены существенные ошибки, не исправленные после замечаний преподавателя.

Критерии оценивания защиты лабораторных работ:
«Зачтено»
Лабораторная работа выполнена; отчёт по работе оформлен в соответствии предъявляемым требованиям; при ответе на вопросы по теме лабораторной работы студент демонстрирует знание основных теоретических положений работы и умение их применять на практике.
«Не зачтено»
Лабораторная работа не выполнена, либо отчёт по работе отсутствует или его оформление не соответствует предъявляемым требованиям, либо при ответе на вопросы по теме лабораторной работы студент демонстрирует незнание основных теоретических положений работы и неумение их применять на практике.

Критерии оценивания результатов тестирования:
«Зачтено»
Обучающийся ответил правильно более чем на 50 % вопросов теста
«Не зачтено»
Обучающийся ответил правильно на 50 % вопросов теста или менее

Порядок, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций, определен в Положении «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, текущем контроле посещения обучающимися аудиторных занятий в НИТУ «МИСиС» П 239.09-18, выпуск 2».

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Под ред. П. А. Курбатова	Электрические и электронные аппараты: учебник и практикум для вузов	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511440	М.: Издательство Юрайт, 2023
Л 1.2	Суворин А. В.	Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения: учебное пособие	ЭБС Университетская Библиотека Онлайн [сайт]. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364591	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2014
Л 1.3	Алиев И. И.	Электротехника и электрооборудование: базовые основы: учебное пособие для вузов	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514545	М.: Издательство Юрайт, 2023

6.1.2. Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Рекус Г. Г.	Электрооборудование производств: Справочное пособие:	ЭБС Университетская Библиотека Онлайн [сайт]. — URL:	М.: Директ-Медиа, 2014

		учебное пособие	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229238	
Л 2.2	Алиев И. И.	Электротехника и электрооборудование в 3 ч. Часть 2: учебное пособие для вузов	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514778	М.: Издательство Юрайт, 2023
Л 2.3	Алиев И. И.	Электротехника и электрооборудование в 3 ч. Часть 3: учебное пособие для вузов	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514779	М.: Издательство Юрайт, 2023
Л 2.4	Быстрицкий Г. Ф.	Общая энергетика: энергетическое оборудование. В 2 ч. Часть 2: справочник для вузов	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/514433	М.: Издательство Юрайт, 2023
6.1.3. Методические разработки				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Молодых А. В	Электрооборудование промышленных предприятий: лабораторный практикум	НТБ СТИ НИТУ «МИСиС»	Старый Оскол, СТИ НИТУ «МИСиС», 2020
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э 1	Э.Г. Чеботков, Ю. В. Зубков. Электрические и электронные аппараты (ч. II Аппараты управления и распределительных устройств): учеб. пособ. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2011 [Электронный ресурс]: http://em.samgtu.ru/sites/em.samgtu.ru/files/pictures/eiea_p2_app_upravleniya_i_raspred_ustroistv.pdf			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П 1	Microsoft Windows			
П 2	Microsoft Office			
П 3	7- Zip (свободно распространяемое программное обеспечение)			
П 4	Kaspersky Endpoint Security			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И 1	IEK GROUP/Каталог продукции [Электронный ресурс]: https://www.iek.ru/products/catalog			
И2	Курский электроаппаратный завод – официальный сайт/Продукция – КЭАЗ [Электронный ресурс]: https://keaz.ru/catalog			
И3	Систэм Электрик (Systeme Electric) | Официальный сайт, ранее Schneider Electric [Электронный ресурс]: https://systeme.ru/			
И4	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА [Электронный ресурс]: https://elibrary.ru/			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	
7.1	**Аудитория №318** **«Лекционная аудитория»** Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: усилитель-распределитель; монитор; панель аудио; монитор планшетный; компьютер; настенный экран; микшерный пульт; мультимедиа проектор; усилитель звука; документ - камера; система видеоконференции связи; контроллер; коммутатор;

	звуковые колонки; вокальная радиосистема; комплект учебной мебели на 70 посадочных мест.
7.2	**Аудитория №522** **«Лаборатория КИПиА»** Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: экран настенный; проектор; персональный компьютер; комплект учебной мебели на 25 посадочных мест; лабораторный стенд «электрические аппараты».
7.3	**Аудитория №306** **«Кабинет для самостоятельной работы»** Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: проектор; доска; экран настенный; компьютер – 6 шт.; комплект учебной мебели на 20 человек. В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучение дисциплине проводится в один семестр и организуется в соответствии с настоящей программой.
Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде зачета.
Самостоятельная работа студентов осуществляется и контролируется с помощью:
– выполнения и защиты домашних заданий;
– выполнения и защиты лабораторных работ;
– контрольных тестирований, проводимых в течение семестра.
Зачет проставляется при условии выполнения учебного плана дисциплины по результатам выполненных и защищённых домашних заданий, лабораторных работ, контрольных тестирований.
Оценочные средства позволяют оценить компетенции (части компетенций), сформированные у обучающихся в процессе освоения и по завершению изучения дисциплины.