

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Электрические и электронные аппараты»

Дисциплина «Электрические и электронные аппараты» является частью программы специалитета «Электрификация и автоматизация горного производства (СУОС)» по направлению «21.05.04 Горное дело».

#### Цели и задачи дисциплины

Освоение теоретических основ электрических и электронных аппаратов, ознакомление с назначением, устройством и их техническими характеристиками..

#### Изучаемые объекты дисциплины

• электромеханические электрические аппараты; • электронные аппараты; • гибридные электрические аппараты.

#### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	26	26	
- лабораторные работы (ЛР)	24	24	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

#### Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
9-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Электронные бесконтактные электрические аппараты	2	4	2	12
<p>Тема 22. Магнитные усилители. Принцип действия дроссельного усилителя и усилителя с самонасыщением, основные параметры и характеристики, обратные связи и цепи смещения. Факторы, влияющие на работы магнитных усилителей. Быстродействующие и реверсивные магнитные усилители. Бесконтактные реле на базе магнитных усилителей. Основные параметры и характеристики. Способы получения релейного режима работы магнитного усилителя. Достоинства и недостатки. Расчет и выбор параметров бесконтактного реле.</p> <p>Тема 23. Полупроводниковые электрические аппараты управления. Релейный режим работы полупроводникового усилителя. Полупроводниковые реле тока, напряжения и времени. Бесконтактные коммутирующие устройства на основе тиристоров (тиристорные пускатели и станции управления), преимущества и недостатки по сравнению с контактными, область применения. Особенности выбора тиристорных пускателей.</p>				
Электрические аппараты высоковольтных электрических распределительных устройств	6	8	4	15
<p>Тема 14. Понятие о комплектном распределительном устройстве. Общая структура. Коммутационные и защитные аппараты, входящие в состав этого устройства в зависимости от его назначения.</p> <p>Тема 15. Высоковольтные выключатели. Назначение, классы напряжения, общие требования. Устройство, краткая характеристика, основные параметры и применение воздушных, элегазовых, масляных, электромагнитных и вакуумных выключателей. Выбор вида и параметров выключателя в соответствии с условиями эксплуатации и возможными аварийными режимами работы.</p> <p>Тема 16. Разъединители, отделители, короткозамыкатели. Назначение, требования, основные параметры, устройство. Выбор по</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>требуемому уровню термической стойкости при сквозных токах КЗ и требуемому классу напряжения.</p> <p>Тема 17. Высоковольтные предохранители. Устройство, основные параметры, времятоковая характеристика. Выбор предохранителей в соответствии с номинальными и возможными аварийными (перегрузка, режим короткого замыкания) режимами работы защищаемой электроустановки.</p> <p>Тема 18. Разрядники и ограничители перенапряжений. Назначений, принцип действия, требования, устройство, основные пара-метры и характеристики. Выбор в соответствии с вольтамперной характеристикой защищаемого объекта.</p> <p>Тема 19. Реакторы. Назначение, конструкции, основные параметры, принцип действия. Вы-бор реакторов по номинальным параметрам, по термической и электродинамической стойкости при ожидаемых токах короткого замыкания.</p> <p>Тема 20. Трансформаторы тока и напряжения. Назначение, виды, требования, устройство, режим работы. Выбор в соответствии с номинальными параметрами установки (ток, напряжение) и токами короткого замыкания (электродинамическая стойкость).</p> <p>Тема 21. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Назначение, виды, требования, устройство, режим работы. Выбор в соответствии с номинальными параметрами установки (ток, напряжение) и токами короткого замыкания (электродинамическая стойкость).</p>				
Автоматические выключатели и предохранители	4	8	3	15
<p>Тема 11. Контактторы и пускатели. Классификация аппаратов управления, их основные группы. Основные понятия и определения. Назначение, принцип действия и категории применения контакторов постоянного и переменного токов. Требования, предъявляемые к контакторам. Основные параметры и режимы работы контакторов. Особенности конструкции</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>контакторов постоянного и переменного токов. Магнитные пускатели. Назначение и устройство пускателей. Требования к пускателям, условия их работы. Схемы включения пускателей. Выбор контакторов и пускателей в соответствии с характером нагрузки, режимом коммутации, условиям эксплуатации и требуемым сроком службы.</p> <p>Тема 12. Автоматические выключатели. Назначение, основные понятия, принцип действия. Требования, предъявляемые к автоматическим выключателям. Основные элементы конструкции автоматических выключателей, их функциональное назначение. Автоматические выключатели общепромышленного применения (универсальные и установочные). Особенности конструкции. Основные параметры и характеристики. Область применения. Быстродействующие автоматические выключатели. Способ повышения быстродействия выключателей. Особенности конструкции. Основные параметры и характеристики. Область применения. Выключатели с выдержкой времени (селективные). Понятие и схема селективной защиты электроустановок. Устройство селективного механизма, его работа. Выключатели гашения магнитного поля. Область применения, принцип действия, особенности конструкции. Основные параметры и характеристики. Выбор автоматических выключателей в соответствии с номинальными параметрами защищаемого электрооборудования, с допустимыми (по величине и времени) токами перегрузки, с предельно возможными токами короткого замыкания. Особенности выбора быстродействующих выключателей и выключателей гашения магнитного поля.</p> <p>Тема 13. Плавкие предохранители. Плавкие предохранители. Назначение и требования, предъявляемые к предохранителям. Основные параметры и характеристики. Времятоковая характеристика защищаемого объекта. Работа предохранителя при длительной нагрузке и</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
при коротком замыкании. Конструкции современных предо-хранителей. Быстродействующие предохранители, эффект токоограничения. Защита мощных полупроводниковых приборов быстродействующими предохранителями. Выбор предохранителей для защиты электродвигателей из условий длительной эксплуатации и по пусковому току. Выбор предохранителей по условию селективности отключения поврежденных участков электроцепи. Особенности выбора быстродействующих предохранителей для защиты мощных полупроводниковых приборов.				
Реле	6	4	4	10
Тема 5. Основные понятия и определения Основные понятия и определения. Классификация реле. Общие для реле всех видов параметры и характеристики. Требования, предъявляемые к реле. Тема 6. Электромагнитные реле тока и напряжения Устройство, принцип действия. Коэффициент возврата и способы его увеличения. Выбор реле тока в соответствии с данными защищаемого аппарата, схемы включения к цепям управления. Выбор реле напряжения в соответствии с данными защищаемого объекта и коммутирующей цепи управления. Тема 7. Электромагнитные реле времени. Принцип действия, устройство, способы регулирования выдержки времени при втягивании и отпуске якоря. Применение для схем пуска двигателей в функции времени, для схем автоматизации технологических процессов и т.р. Выбор реле времени в соответствии с требуемым временными интервалами и параметрами коммутируемой цепи. Поляризованное реле. Устройство, принцип действия, основные параметры и характеристики. Применение в схемах автоматики. Тема 8. Тепловое реле Принцип действия, устройство, времятоковая характеристика. Применение для защиты энергетического оборудования от токовых				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>перегрузок, в со-ставе магнитных пускателей и т.п. Выбор тепловых реле в соответствии с параметрами защищаемого объекта.</p> <p>Тема 9. Герконовое реле Принцип действия. Способы управления. Герконовые реле с обмоткой, основные расчетные соотношения, время срабатывания, электромагнитная сила, противодействующее усилие. Управление герконовым реле с помощью постоянного магнита и ферромагнитного экрана. Герконовое реле с памятью (ферриды). Конструкция герконовых реле. Герконы большой коммутационной способности (силовые герконы). Преимущества и недостатки герко-новых реле. Область применения. Выбор герконовых реле в соответствии с требуемой коммутационной способностью.</p> <p>Тема 10. Позитроны. Принцип действия, характеристики, область применения. Установка позитронов для защиты электродвигателей. Аппараты позитронной защиты. Схемы подключения к двигателю. Выбор позитрона в зависимости от класса изоляции. Схемы подключения к двигателю. Выбор позитрона в зависимости от класса изоляции (допустимой температуры нагрева) обмотки двигателя.</p>				
Гибридные электрические аппараты	2	0	3	10
<p>Тема 24. Понятие о гибридном аппарате. Гибридный аппарат - как совокупность положительных свойств контакт-ных и бесконтактных аппаратов.</p> <p>Тема 25. Гибридные контакторы Принцип работы, силовые схемы контакторов и схемы управления ти-ристорами. Защита гибридных контакторов от токов короткого замыкания. Особенности выбора гибридных контакторов.</p> <p>Тема 26. Гибридные быстродействующие выключатели. Принцип работы, требования к ним, основные конструкционные узлы, силовые схемы и схемы управления. Способы ускорения перевода тока из контактов в тиристоры. Особенности выбора и эксплуатации гибридных вы-ключателей. Методы ограничения коммутационных</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
перенапряжений в гибридных аппаратах с принудительной коммутацией тиристоров.				
Основные физические процессы, протекающие в электрических аппаратах	6	0	2	10
<p>Тема 1. Нагрев электрических аппаратов. Активные потери энергии в токоведущих частях, ферромагнитных и изоляционных частях электрических аппаратов. Отдача теплоты от нагретых частей аппарата путем теплопроводности, конвекции и теплового излучения.</p> <p>Теплоотдача в установившемся режиме аппарата. Изменение температуры частей аппаратов во времени в процессе нагрева и охлаждения (включение, отключение, режимы работы). Нагрев аппаратов при коротком замыкании. Допустимые температуры нагрева для различных частей аппаратов.</p> <p>Термическая стойкость электрического аппарата, величины ее определяющие. Понятие о выборе электрического аппарата, исходя из требуемой термической стойкости.</p> <p>Тема 2. Контакты электрических аппаратов Основные понятия и определения, относящиеся к контактному соединению.</p> <p>Физические процессы, определяющие переходное сопротивление контакта. Зависимости переходного сопротивления от контактного нажатия, твердости контактного материала, его удельного сопротивления, величины контактной поверхности и температуры.</p> <p>Коммутационный и механический износ контактов. Причины, влияющие на износ контактов при включении и отключении тока. Дребезг (вибрация) контактов и способы борьбы с ней.</p> <p>Тема 3. Электрическая дуга</p> <p>Виды электрического разряда в газах, их особенности и характеристики. Электрический дуговой разряд, возникающий при размыкании контактов электрического аппарата. Основные свойства дугового разряда (электрические и термогазодинамические). Вольт-амперная характеристика дуги постоянного и переменного тока.</p> <p>Условия горения и гашения электрической</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>дуги постоянного и переменного токов. Способы гашения электрической дуги в дугогасительных устройствах электрических аппаратов. Процессы, происходящие в дуги при гашении ее различными способами.</p> <p>Тема 4. Электромагнитные механизмы Основные понятие и определения. Классификация электромагнитных механизмов электрических аппаратов. Магнитные цепи электрических аппаратов постоянного и переменного токов. Последовательность расчета магнитных цепей постоянного и переменного токов.</p> <p>Электромагниты. Сила тяги электромагнитов постоянного и переменного тока. Согласование тяговых характеристик электромагнитов и механических характеристик аппаратов.</p> <p>Вибрация якоря электромагнита переменного тока и пути ее устранения. Процессы срабатывания и отпускания электро-магнитов. Способы ускорения и замедления процессов. Обмотки электромагнитов. Виды обмоток. Порядок расчета обмоток электромагнитов.</p>				
ИТОГО по 9-му семестру	26	24	18	72
ИТОГО по дисциплине	26	24	18	72