Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра открытых горных работ и электромеханики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института горного дела и геосистем
_____ Ю.Е. Прошунин
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энергосиловое оборудование

21.05.04 «Горное дело»
(направленность (профиль): «Электромеханика и информационные системы в горном производстве»)

Квалификация выпускника
Горный инженер(специалист)

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 6 лет 1 месяц

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 9fd7798fc418b476e2d2f985fbfede764a9b7a51
Владелец: Директор ИГДиГ Прошунин Юрий Евгеньевич
Действителен: с 9 апреля 2024 г. по 3 июля 2025 г.
Дата и время: 13-05-2025 19:41:35 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– решение проблемы надежного электрооборудования, применяемого на горных предприятиях. Обеспечение выбора перспективных решений построения энергосилового оборудования различного принципа действия, при разработке системы электроснабжения современных шахт и подземных участков. Грамотному его выбору для решения конкретной технической задачи, уметь оценить его качества, надежность, а также экономическую эффективность от внедрения.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучение принципа действия, основных технических характеристик, элементов расчета, конструирования основного энергосилового оборудования, применяемого в горной промышленности.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Теоретические основы электротехники;
– Электрический привод;
– Физика.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Автоматика машин и установок горного производства;
– Электроснабжение горного производства, электробезопасность на горных предприятиях;
– Автоматизированный электропривод машин и установок горного производств;
– Электрификация горного производства, взрывобезопасные электрические аппараты.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-2: Способен использовать нормативные документы по безопасности и промышленной санитарии при проектировании, строительстве и эксплуатации предприятий по добыче и переработке твердых полезных ископаемых	ПК-2.1 Применяет навыки формирования нормативных документов в области безопасности и промышленной санитарии и по эксплуатации предприятий по добыче и переработке полезных ископаемых	– знать: нормативные документы в области безопасности и промышленной санитарии. – уметь: применять навыки работы с нормативными документами.
		ПК-2.2 Анализирует нормативные документы и дает заключения при проектировании предприятий	– знать: Условия эксплуатации электрооборудования . – уметь: Выбрать подходящее электрооборудование для данных условий эксплуатации.
	ПК-6: Способен принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством	ПК-6.2 Настраивает элементы систем автоматизированного электропривода	– знать: Конструкцию автоматизированного электропривода. – уметь: Выполнить настройку системы электропривода.
		ПК-6.3 Проводит наладку и тестирование систем автоматизации	– знать: Способы проведения наладочных работ и тестовые системы. – уметь: Выполнить наладку и провести тестирование системы.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся

с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***1 сессия / 5 курс***	***2 сессия / 5 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*36*	*108*
	зачетных единиц	***4***	*1*	*3*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***6***	*0*	*6*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***123***	*34*	*89*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Виды перенапряжения. (Защита распределительных сетей и электрооборудования подстанций от атмосферных перенапряжений.);

Раздел 2 Силовые трансформаторы. (Назначение. Условные обозначения. Схемы и группы соединений обмоток трансформатора. Параметры, характеризующие силовые трансформаторы (номинальная мощность, напряжение к.з., ток холостого хода, потери холостого хода и к.з., коэффициент трансформации).);

Раздел 3 Трансформаторы тока и напряжения. (Назначение. Условные обозначения. Классификация. Технические характеристики. .);

Раздел 4 Электрические сети. (Требования, предъявляемые к электрической сети. Классификация электрических сетей. Область их применения. Конструктивные особенности.);

Раздел 5 Шины распределительных устройств. (Система сборных шин. Выбор жестких шин. Выбор гибких шин.);

Раздел 6 Разъединители, отделители, короткозамыкатели и приводы к ним. (Условия выбора. Область применения. Назначение отделителей и короткозамыкателей. Устройство. Выбор и проверка отделителей и короткозамыкателей.);

Раздел 7 Высоковольтные выключатели. Приводы выключателей. (Назначение. Классификация высоковольтных выключателей.
Основные параметры, характеризующие высоковольтные выключатели. Устройство. Условия выбора.);

Раздел 8 Высоковольтные предохранители. (Назначение предохранителей. Устройство предохранителей. Выбор и проверка высоковольтных предохранителей.);

Раздел 9 Комплектные распределительные устройства. (Назначение. Классификация.
Конструктивное исполнение. Условия выбора.);

Раздел 10 Реакторы. (Назначение. Классификация. Конструкция. Условия выбора.);

Раздел 11 Статические конденсаторы. (Комплектные конденсаторные установки. Особенности конструкции конденсаторов. Типы статистических конденсаторов.).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Раздел 2.	Виды перенапряжения.Силовые трансформаторы.	0.25	
Раздел 3; Раздел 4.	Трансформаторы тока и напряжения.Электрические сети.	0.5	
Раздел 5; Раздел 6.	Разъединители, отделители, короткозамыкатели и приводы к ним. Шины распределительных устройств.	0.5	
Раздел 7; Раздел 8; Раздел 9.	Высоковольтные выключатели. Приводы выключателей.Комплектные распределительные устройства.Высоковольтные предохранители.	0.5	
Раздел 10; Раздел 11.	Статические конденсаторы. Реакторы.	0.25	
Итого:		**2**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 2.	Расчёт потерь мощности силовых трансформаторов	3	
Раздел 7.	Выбор разъединителей, отделителей и короткозамыкателей. Выбор и проверка высоковольтных выключателей	3	
Итого:		**6**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 8.	Магнитные пускатели в системе электроснабжения	2	
Раздел 9.	Подземные передвижные трансформаторные подстанции	2	
Итого:		**4**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	12	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к	12	

	практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.		
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	12	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	12	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	12	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	12	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	11	
Раздел 8.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 9.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к лабораторной работе; 4. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 10.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	10	
Раздел 11.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа;	10	

	3. Прохождение тестирования.		
Контроль	*Подготовка к экзамену*	9	
Итого:		**132**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-2; ПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-2; ПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 3.	ПК-2; ПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Раздел 4.	ПК-2; ПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Раздел 5.	ПК-2; ПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Раздел 6.	ПК-2; ПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Раздел 7.	ПК-2; ПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 8.	ПК-2; ПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на лабораторной работе; 4. Тестовые задания
Раздел 9.	ПК-2; ПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на

		лабораторной работе; 4. Тестовые задания
Раздел 10.	ПК-2; ПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Раздел 11.	ПК-2; ПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Экзамен.	ПК-2; ПК-6	1. Вопросы к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); контрольная работа; наблюдение за работой на лабораторной работе; наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию контрольной работы

Контрольная работа – это самостоятельная форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется без непосредственного руководства и контроля со стороны педагогического работника, но по его поручению.

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный ответ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– использование при ответе требований нормативных документов, учебной литературы (обязательное условие);

– использование графических элементов с целью выделения особо значимой информации: таблиц, схем, рисунков и т.п.

Критерии оценки контрольной работы

Наименование параметра оценки	Оценка
Обучающийся выполнил задание в полном объёме; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала; может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.	отлично
Обучающийся выполнил задание, удовлетворяющее тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает несколько незначительных ошибок.	хорошо
Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке ответа; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	удовлетворительно
Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений или ответа в целом, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

12.2.5 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наблюдение за работой на лабораторном занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на лабораторном занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении лабораторной работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на лабораторном занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении лабораторной работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка

Оценка	Требования к знаниям
	«неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Новоселов, В. А. Электрификация подземных горных работ : учебное пособие для вузов. Ч. 1 / В. А. Новоселов ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ, 2013. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFilesDownload.asp?lngSection=59&lngEdition=2147&lngFile=2134&strParent=LibrEduMethodSectionsEditionsFiles. (дата обращения: 12.05.2025);

2 Плащанский, Л. А. Электроснабжение горного производства : учеб. пособие / Л. А. Плащанский. - Москва : МИСиС, 2017. - 118 с. - ISBN 978-5-906846-48-8. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906846488.html (дата обращения: 12.05.2025);

3 Сибикин, Ю. Д. Электрические подстанции : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин. – Москва : Директ-Медиа, 2014. – 414 с. – ISBN 978-5-4458-5749-5. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229240 (дата обращения: 12.05.2025);

4 Ляхомский, А. В. Электрические и электронные аппараты распределительных устройств и подстанций горных предприятий : учебное пособие / А. В. Ляхомский , Л. А. Плащанский, С. Н. Решетняк. – Москва : МИСиС, 2019. – 144 с. – ISBN 978-5-907061-40-8. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907061408.html (дата обращения: 12.05.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL:

http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием,

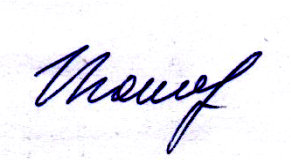
компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Составитель(и):

доцент Громова Ольга Васильевна (кафедра открытых горных работ и электромеханики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:
Главный специалист
электромеханической службы
дирекции по производству ОАО
«Распадская угольная компания»  В.В. Игошев

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1 В чем суть эффекта вытеснения тока в проводниках?

а) Центральные слои проводника пересекаются большим магнитным потоком, чем наружные, поэтому наводимая в центре ЭДС будет большей, чем в наружных. Это приведет к уменьшению плотности тока в центральных слоях по сравнению с плотностью тока в наружных. Это называется поверхностным эффектом.

б) сопротивление наружных слоев меньше, чем в центральных слоях;

в) вытеснение тока в проводниках не наблюдается.

2 Способы повышения коэффициента мощности (cos φ).

а) полная загрузка асинхронных двигателей по мощности;

б) применение комплектных конденсаторных установок;

в) применение синхронных двигателей в режиме перевозбуждения;

г) ограничение времени холостого тока электродвигателей;

д) замена асинхронных двигателей синхронными;

е) все верно.

3 Для чего предназначен трансформатор тока?

а) измерения тока;

б) для питания цепей релейной защиты;

в) для питания расчетных счетчиков электроэнергии;

г) для включения контрольных счетчиков, ваттметров, фазометров;

д) все перечисленное верно.

4 Режимы нейтралей.

а) изолированная, глухозаземленная, компенсированная;

б) только изолированная;

в) только глухозаземленная.

5 На какие цели расходуется реактивная энергия в электрических сетях.

а) на создание электромагнитного поля для запуска асинхронного двигателя;

б) на создание полезной работы;

в) глубокое регулирование выпрямленного напряжения преобразователями.

6 Меры безопасности по предотвращению поражения электрическим током.

а) только индивидуальные средства защиты;

б) защитное заземление и зануление;

в) применение УЗО – Д;

г) все верно.

7 В чем отличие трансформатора тока от трансформатора напряжения.

а) трансформаторы напряжения предназначены для преобразования, подаваемого на ввод в пропорциональное напряжение;

б) трансформаторы тока используются для измерения тока защищаемых и контролируемых элементов;

в) ничем не отличаются.

8 Как включается в цепь амперметр?

а) последовательно;

б) параллельно.

9 Как включается в цепь вольтметр?

а) последовательно;

б) параллельно.

10 Выберите единицу измерения сопротивления.

а) Ом, кОм;

б) В;

в) Вт.

11 Для каких целей необходимо знать величину начального тока короткого замыкания?

а) проверка электрооборудования на термическую устойчивость;

б) проверка электрооборудования на электродинамическую устойчивость;

в) проверка электрооборудования на термическую и электродинамическую устойчивость.

12 Какой ток называют ударным током короткого замыкания?

а) максимальный ток короткого замыкания;

б) минимальный ток короткого замыкания.

13 Для каких целей производят расчет токов короткого замыкания?

а) для выбора электрооборудования по отключающей способности;

б) проверки кабеля на термическую устойчивость;

в) для проверки МТЗ на срабатывание;

г) все перечисленное верно.

в) не имеет значения.

14 Что служит единицей измерения индуктивности?

а) Гн;

б) Вб;

в) Кл.

15 Что служит единицей измерения напряжённости электрического поля?

а) В/м;

б) А/м;

в) Гн.

16 Что служит единицей измерения частоты электрических колебаний?

а) Гц;

б) Рад/с.

17 Выберите единицу измерения магнитной индукции:

а) Тл;

б) Вб;

в) Сим.

18 Выбери единицу измерения температуры:

а) ^{0}С, ^{0}К;

б) Кл;

в) Лм.

19 Выберите единицу измерения электрической ёмкости:

а) Ф, мФ;

б) Гн;

в) Лк.

20 Выберите единицу измерения магнитного потока:

а) Вб;

б) В;

в) Тл.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Раздел 1. Виды перенапряжения.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Как увеличение коэффициента мощности повлияет на величину сечения проводов ЛЭП при постоянной нагрузке и напряжении.

2 Защита ЛЭП от перенапряжений.

3 Какие виды перенапряжения Вы знаете и защиты от перенапряжений?

4 Назначение нелинейных ограничителей перенапряжений.

5 Принципиальное отличие ограничителя перенапряжения (ОПН) от вентильного разрядника (РВ).

6 Почему можно отказаться от искровых промежутков в ОПН.

7 Назовите преимущества ОПН по отношению к вентильным разрядникам.

8 Как защитить изоляцию изолированной нейтрали трансформатора от опасных перенапряжений.

9 В чем заключаются защитные функции защитных промежутков, трубчатых и вентильных разрядников.

10 Каковы основные элементы вентильного разрядника.

11 Для каких целей искровые промежутки вентильных разрядников выполняются многозазорными.

12 Чем обусловлено применение в вентильном разряднике последовательного нелинейного сопротивления.

13 Какие факторы влияют на неравномерное распределение напряжения по длине гирлянды.

14 Какие недостатки следуют из неравномерного распределения напряжения по длине гирлянды.

15 Какие существуют методы регулирования распределения напряжения по длине гирлянды.

16 Почему увеличение собственной емкости изоляторов выравнивает распределение напряжения по длине гирлянды.

17 Каким образом можно уменьшить падение напряжения на первом изоляторе.

18 Какие методы применяются для контроля состояния изоляторов в гирлянде.

19 Достоинства и недостатки шарового разрядника при исследовании распределение напряжения по длине гирлянды.

20 Что делается в реальных условиях работы изоляции для увеличения разрядных напряжений по поверхности изоляторов.

21 Какой вид разряда представляет корона.

22 Какие неблагоприятные эффекты вызывает корона.

23 Чем определяются потери энергии при коронировании на переменном напряжении.

24 Что характеризует коэффициент гладкости и коэффициент погоды.

25 На какие виды делится все многообразие погодных условий.

Раздел 2. Силовые трансформаторы.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Что такое разземление нейтрали?

2 Основные методы построения энергосберегающих технологий.

3 Гашение электрической дуги в масле и в вакууме.

4 Какие защиты применяются для силового трансформатора?

5 Назначение трёхобмоточных силовых трансформаторов.

6 Что такое газовая защита трансформаторов?

7 Принцип работы дифференциальной защиты силового трансформатора.

8 От чего зависит нагрузочная способность силовых масляных трансформаторов?

9 Расшифровать УХЛ5-ВВ.

10 Расшифровать ТДТНШ.

11 Назначение трёхобмоточных силовых трансформаторов.

12 Почему начальное распределение напряжения вдоль обмотки трансформатора весьма неравномерно?

13 Какая изоляция трансформатора подвержена воздействию перенапряжений в начальной стадии переходного процесса?

14 Какие меры можно предложить для выравнивания распределения напряжения вдоль обмотки трансформатора в начальной стадии переходного процесса?

15 Как найти максимальные потенциалы вдоль обмотки, имея начальное и установившееся распределение напряжения?

16 Как защитить изоляцию изолированной нейтрали трансформатора от опасных перенапряжений?

17 Какие виды потерь мощности имеют место в трансформаторах и от чего они зависят?

18 Назовите условия параллельной работы трансформаторов.

19 Организация и реализация экономически целесообразного режима эксплуатации трансформаторов.

Раздел 3. Трансформаторы тока и напряжения.

1. Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Назначение трансформаторов тока.

2 Назначение трансформатора напряжения. Схема включения в сеть.

3 Какие виды погрешности различают у трансформаторов тока.

4 Какие погрешности различают у трансформаторов напряжения.

5 В чем отличие выбора трансформаторов тока и трансформаторов напряжения по классу точности.

6 Схема включения в сеть трансформаторов тока.

7 Почему трансформаторы тока нельзя включать в сеть без нагрузки.

8 Для каких целей применяют трансформаторы тока, как их включают в цепь?

9 По каким параметрам выбирают трансформаторы тока?

10 Каким образом включают трансформаторы напряжения в электрическую цепь?

Раздел 4. Электрические сети.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса.

1 Назначение воздушных и кабельных линий.

2 Устройство воздушных линий и их маркировка.

3 Назначение и типы опор.

4 Назначение и типы изоляторов.

5 Условия выбора и изоляторов.

6 Конструкция силового кабеля и назначение его составных частей.

7 Какие требования предъявляются к ЛЭП.

8 Какой материал используют для проводов воздушных линий, обозначение линий.

9 Назначение тросов воздушных линий.

10 В чем смысл понятия «критический пролет».
11 Назначение изоляции жил.
12 Назначение оболочки кабеля.
13 Назначение наружного покрова кабеля.
14 Назначение брони кабеля.
15 Назначение и типы опор.
16 Условия выбора и проверки ЛЭП.

Раздел 5. Шины распределительных устройств.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса.
1 Материал шин и условия их выбора.
2 Проверка шин на электродинамическую стойкость.
3 Способы установки шин.
4 Допустимые механические напряжения в материале шин.
5 Моменты сопротивления для характерных профилей и вариантов расположения шин.
6 Материал, применяемый для изготовления шин.
7 Конструктивные особенности изготовления шин.
8 Каким образом расстояние между опорными изоляторами шин влияет на возникновения напряжения в материале шин.
9 Как правильно должны расцвечиваться шины при трёхфазной системе шин? (ПУЭ п.1.1.29.)
10 Материал шин и условия их выбора.
11 Каким образом расстояние между опорными изоляторами шин влияет на напряжение материала шин.
12 Как правильно должны расцвечиваться шины при трёхфазной системе шин? (ПУЭ п.1.1.29.).

Раздел 6. Разъединители, отделители, короткозамыкатели и приводы к ним.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:
1 Что такое разъединитель?
2 Что такое короткозамыкатель?
3 Виды защиты электрооборудования.
4 Назначение разъединителей в электрических сетях.
5 Виды повреждений электрооборудования.
6 Как правильно должны расцвечиваться шины при трёхфазной системе шин? (ПУЭ п.1.1.29.).
7 Назначение короткозамыкателей в схемах электроснабжения.
8 Материал шин и условия их выбора.
9 Каким образом расстояние между опорными изоляторами шин влияет на напряжение материала шин.
10 Дайте определение предохранителя.

11 Основные элементы предохранителя.

12 Требования, предъявляемые к предохранителям.

13 Номинальный ток плавкой вставки.

14 Времятоковая характеристика предохранителя

15 Условный ток плавления плавких вставок

16 Формы и материалы плавких вставок.

17 Что такое металлургический эффект предохранителя

18 Предельный ток отключения предохранителя

19 Параметры, по которым осуществляется выбор предохранителя.

20 Назначение предохранителей и условия их выбора.

Раздел 7. Высоковольтные выключатели. Приводы выключателей.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 В чем заключаются конструктивные особенности высоковольтных вакуумных выключателей.

2 В чем состоит принципиальное отличие между масляными и воздушными выключателями.

3 Принцип работы вакуумного контактора.

4 В чем особенность гашения дуги у выключателей различного типа.

5 Почему номинальный ток отключения выключателя связан с циклом его работы.

6 Для каких целей предназначены выключатели нагрузки и по каким параметрам их выбирают.

7 Устройство элегазовых выключателей.

8 Какие горючие пыли и волокна относятся к взрывоопасным? (ПУЭ п.7.3.17.)

9 В чем заключаются конструктивные особенности вакуумных выключателей?

10 Каковы недостатки вакуумных выключателей?

11 Каковы достоинства вакуумных выключателей?

12 Какие известны способы гашения дуги в коммутационных аппаратах?

13 Что называется переходным сопротивлением контакта?

14 Из какого материала изготавливают пластины деионных решеток дугогасительных камер и почему?

15 Каков принцип гашения дуги в деионных решетках дугогасительных камер?

16 Какие основные отличия КРУВ-6 от КРУВ-6М?

17 Какие типы комплектных высоковольтных распределительных устройств устанавливают на ЦПП и РПП-6?

18 Гашение электрической дуги в масле и в вакууме.

19 Достоинства и недостатки элегазовых выключателей.
20 Устройство электромагнитных выключателей.
21 Достоинства и недостатки электромагнитных выключателей.
22 Устройство воздушных выключателей.
23 Достоинства и недостатки воздушных выключателей.
24 Для каких целей предназначены выключатели нагрузки и по каким параметрам их выбирают?
25 По каким параметрам выбирают масляные выключатели?

Раздел 8. Высоковольтные предохранители.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:
1 Дайте определение предохранителя.
2 Основные элементы предохранителя.
3 Требования, предъявляемые к предохранителям.
4 Номинальный ток плавкой вставки.
5 Времятоковая характеристика предохранителя.
6 Условный ток плавления плавких вставок.
7 Формы и материалы плавких вставок.
8 Что такое металлургический эффект предохранителя.
9 Предельный ток отключения предохранителя.
10 Параметры, по которым осуществляется выбор предохранителя.
11 Назначение предохранителей и условия их выбора.

Раздел 9. Комплектные распределительные устройства.

1. Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:
1 Назначение комплектных распределительных устройств (КРУ).
2 Типы КРУ.
3 В чем отличие шкафов КСО и КРУ.
4 Назначение выключателя.
5 Особенности конструкции и работа схемы высоковольтной ячейки типа КРУВ-6М.
6 Достоинства и недостатки шкафов КСО.
7 Достоинства и недостатки шкафов КРУ.
8 Для чего применяются комплектные распределительные устройства?

Раздел 10. Реакторы.

1. Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:
1 Каким образом индуктивность реактора влияет на ограничение токов КЗ?
2 Какими основными параметрами характеризуется реактор.

3 Дать определение индуктивности реактора.

4 Падение и потери напряжения в реакторе в нормальном и аварийном режимах.

5 Термическая и электродинамическая стойкости реакторов.

6 Назначение реактора и их классификация.

7 Конструктивные особенности реакторов.

8 По каким условиям выбирается реактор.

9 Назначение реактора, устройство и схема его включения в сеть?

10 Что означает в обозначении реактора: первая цифра, вторая цифра, третья цифра?

Раздел 11. Статические конденсаторы.

1. **Устный опрос на лекции**

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Условные обозначения конденсаторных установок.

2 Конструкция конденсаторных установок. Достоинства и недостатки.

3 Синхронный компенсатор. Достоинство и недостатки.

4 Способы и схемы соединения конденсаторов.

5 Почему компенсация реактивной мощности.

6 Способы подключения комплектных конденсаторных установок.

7 Где размещаются комплектные конденсаторные установки.

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования:

1 Какой вид атмосферного перенапряжения возникает при ударе молнии в опору?

а) перенапряжение прямого удара;

б) внутреннее перенапряжение;

в) индуктированное перенапряжение.

2 Какие молниеотводы применяются для защиты промышленных зданий и сооружений?

а) тросовые;

б) стержневые.

в) трубчатые разрядники;

г) вентильные разрядники.

3 При каком напряжении грозозащитный трос изолируется от опоры?

а) 6 кВ;

б) 35 кВ;

в) 10 кВ;

г) 110 кВ.

4 Для чего при высоких напряжениях между опорой и грозозащитным тросом устанавливается искровой промежуток?

а) для уменьшения потерь энергии в ЛЭП;

б) для защиты ЛЭП от перенапряжения при прямых ударах молнии;

в) для уменьшения силы тока молнии при ударе в опору;

г) для плавного перехода удара молнии в землю.

5 Как соединён грозозащитный трос с металлической опорой при напряжении 35 кВ?

а) наглухо;

б) через искровой промежуток.

6 Что произойдёт при ударе молнии в середине ЛЭП, состоящей из деревянных опор без тросового молниеотвода?

а) оборудование подстанции перегорит вследствие перенапряжения;

б) всё перечисленное не имеет значения, т. к. ЛЭП всегда оборудуется тросовым молниеотводом;

в) волна перенапряжения растянется и дойдёт до подстанции незначительной величины, не представляющей опасности для электрооборудования.

7 При каком напряжении используются деревянные опоры?

а) только 110 кВ;

б) только 35 кВ;

в) только 6 кВ;

г) 35 кВ и 6 кВ.

8 Для чего необходим наружный искровой промежуток в трубчатом разряднике?

а) для передачи волны перенапряжения в землю;

б) для предотвращения появления тока утечки и обугливания разрядника;

в) для постепенного перехода волны перенапряжения в землю с целью предотвращения обугливания разрядника.

9 Может ли сработать МТЗ на подстанции вследствие открытия трубчатого разрядника при атмосферном перенапряжении?

а) да;

б) нет.

10 Количество районов по гололеду:

а) четыре;

б) четыре и особый;

в) три и особый.

11 Какие средства защиты применяют от грозовых перенапряжений?

а) ограничители перенапряжения;

б) молниеотводы.

12 Чем определяются номинальные токи трансформатора?

а) номинальные токи определяются соответствующими номинальными мощностью и напряжением;

б) номинальные токи определяются номинальной мощностью;

в) номинальные токи определяются номинальным напряжением.

13 Как определяется коэффициент трансформации в трехобмоточных трансформаторах?

а) определяется коэффициент трансформации каждой пары обмоток: ВН и НН; ВН и СН; СН и НН;

б) определяется коэффициент трансформации пары обмоток: ВН и НН; ВН и СН.

14 Максимально допустимая температура масла в верхних слоях при систематических нагрузках составляет:

а) 95 С, 2)115 С, 3)140 С, 4)160 С, 5)98 С.

б) 98 С, 2)160 С, 3)140 С, 4)115 С, 5)95 С.

15 Расчет температуры обмотки трансформатора и масла выполняется:

а) для номинального режима;

б) при перегрузках;

в) при снижении нагрузки относительно номинальной мощности;

г) для номинального режима при снижении температуры охлаждающей среды.

16 В расчетах принято считать, что температура обмотки трансформатора в наиболее нагретой точке в момент ступенчатого изменения нагрузки меняется:

а) скачками;

б) аналогично изменению температуры масла в верхних слоях;

в) аналогично изменению температуры масла в средней по высоте части трансформатора;

г) по экспоненциальному закону;

д) по квадратичному закону.

17 Постоянная времени нагрева обмотки трансформатора:

а) равна;

б) много больше;

в) значительно меньше постоянной времени нагрева трансформатора и составляет 6;

г) несколько минут;

д) несколько часов;

е) десятки часов.

18 Что такое группа соединения обмоток:

а) сдвиг фаз между ЭДС первичной и вторичной обмоток (Е1 и Е2) принято выражать условно группой соединений;

б) сдвиг фаз между ЭДС первичной и вторичной обмоток (Е1 и Е2) принято выражать условно группой соединений.

19 Как определяют напряжение КЗ трансформатора и что оно характеризует:

а) напряжение КЗ определяют по падению напряжения в трансформаторе, оно характеризует полное сопротивление обмоток трансформатора;

б) напряжение КЗ определяют по падению напряжения в трансформаторе, оно характеризует полное сопротивление обмоток трансформатора.

20 Срок службы изоляции трансформатора определяется, ориентируясь на:

а) температуру охлаждающей среды;

б) градиент превышения температуры обмотки над температурой масла;

в) температуру в наиболее нагретой точке;

г) среднюю температуру обмотки;

д) превышение температуры масла в верхних слоях над температурой охлаждающей среды.

21 Для чего предназначен трансформатор тока:

а) измерения тока защищаемых и контролируемых элементов;

б) для подключения приборов и реле;

в) все верно;

г) для удобства измерения тока в установках высокого напряжения и изоляции измерительных приборов и устройств релейной защиты от высокого напряжения.

22 В чем отличие трансформатора тока от трансформатора напряжения:

а) трансформаторы напряжения предназначены для преобразования подаваемого на ввод в пропорциональное напряжение;

б) трансформаторы тока используются для измерения тока защищаемых и контролируемых элементов;

в) ничем не отличаются.

23 Какой трансформатор напряжения используется в трансформаторных подстанциях?

а) НОМ – 10;

б) трансформатор собственных нужд;

в) НАМИ – 10.

24 Схемы соединения обмоток трансформатора напряжения НАМИ-10 и его назначение:

а) звезда, треугольник, треугольник;

б) звезда, звезда, треугольник;

в) звезда, звезда, разомкнутый треугольник.

25 Каким образом включают трансформаторы напряжения в электрическую цепь?

а) параллельно;

б) последовательно.

4 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

5 Выполнение лабораторных работ

Задания для лабораторных работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к лабораторным работам.

6 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1 Схема электроснабжения промышленного предприятия с трансформаторами ТРДН и ТМШ. Достоинства и недостатки.

2 Графики электрических нагрузок.

3 Методы расчета токов КЗ в электрических сетях.

4 Мероприятия, способствующие уменьшению потребления реактивной мощности асинхронными двигателями.

5 Схема обособленного питания электроприемников от разделительных трансформаторов. Достоинства и недостатки.

6 Коэффициенты, применяемые при расчете электрических нагрузок. Расчетные формулы.

7 Расчет линий с учетом активного и индуктивного сопротивлений.

8 Расчет электрической сети по допустимому нагреву в нормальном режиме и режиме короткого замыкания.

9 Требования, предъявляемые к системе электроснабжения и основные принципы построения системы электроснабжения промышленных предприятий.

10 Определение величин, характеризующих процесс протекания КЗ (ударный ток, ударный коэффициент, сверхпереходный ток).

11 Режимы нейтралей электрических сетей. Критерии выбора. Достоинства и недостатки различных режимов нейтралей.

12 Причины повышенного потребления реактивной мощности асинхронными двигателями.

13 Категории токоприемников по степени надежности электроснабжения. Резервирование питания в зависимости от категории. Допустимые перерывы в электроснабжении.

14 Трехфазные сети с резонансно-заземленными (компенсированными) нейтралями. Достоинства и недостатки.

15 Изложите сущность схемы электроснабжения по принципу глубокого ввода.

16 Электродинамическое действие токов короткого замыкания.

17 Понятие приведенного времени протекания процесса КЗ.

18 Назначение, конструкция, технические данные и особенности эксплуатации бронированных и полугибких кабелей.

19 Основные методы расчета электрических нагрузок.

20 Схемы питания РП-6.

21 Понятие потери и падения напряжения. Расчетные формулы. Допустимые величины.

22 Термическое действие токов КЗ.

23 Расчет электрической сети по допустимому нагреву при нормальном и аварийном режимах КЗ.

24 Способы и средства ограничения токов КЗ.

25 Методы расчета токов короткого замыкания.

26 Понятие потери и падения напряжения. Расчетные формулы. Допустимые величины.

27 Методы расчета токов КЗ в электрических сетях высокого напряжения.

28 Избыток и недостаток реактивной мощности в сети.

29 Выбор типа и уставок защиты КРУВ, устанавливаемых в ЦПП и РПП.

30 Основные требования, предъявляемые к электрической сети. Что такое экономическая плотность тока. От каких факторов она зависит.

31 Уровни и виды взрывозащиты. Достоинства и недостатки

32 Влияние асинхронных и синхронных двигателей на величину тока КЗ.

33 Способы компенсации реактивных нагрузок. Определение необходимой мощности компенсирующего устройства.

34 Расчет заземляющих устройств.

35 Режимы нейтралей электрических сетей. Критерии выбора. Достоинства и недостатки различных режимов нейтралей.

36 Обособленное питание потребителей. Способы осуществления. Достоинства и недостатки.

37 Электродинамическое действие токов КЗ.

38 Трехфазные сети с изолированной нейтралью. Достоинства и недостатки.

.....