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

Энергоаудит

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 19:41:13 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– формирование у обучающихся необходимых знаний об общих принципах и основных направлениях энергосбережения в горной промышленности;
– приобретение обучающимися навыков технико-экономических обоснований энергосберегающих проектов;
– изучение обучающимися общей методологии решения проблем энергосбережения.

Задачами учебной дисциплины являются:

– ознакомление обучающихся с нормативно-правовой базой и мероприятиями по ресурсо- и энергосбережению у потребителей горнопромышленного ком-плекса;
– усвоение обучающимися информации о видах тарифов на электрическую энергию, о системах контроля электрических нагрузок и электропотребления, о требованиях к качеству электрической энергии на горных предприятиях;
– наработка обучающимися необходимых знаний и умений в выборе экономичных режимов работы технических устройств горных предприятий.

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;
– Электрические машины;
– Электрический привод;
– Физика;
– Теоретическая механика;
– Прикладная механика;
– Математика;
– Электротехника и электроника.

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

– Автоматизированный электропривод машин и установок горного производств.

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-1: Способен создавать и эксплуатировать электротехнические системы горных предприятий, включающие в себя комплектное электрооборудование рудничного исполнения, электрические сети открытых и подземных горных и горно-строительных работ, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	ПК-1.1 Выбирает варианты создания электротехнических систем горных предприятий с учетом особенностей их эксплуатации при открытых и подземных горных работах	– знать: основные методы создания электро-технических систем горных предприятий при открытых и подземных горных работах. – уметь: выбирать наилучший вариант электротехнических си-стем горных предприятий с учетом особенностей их эксплуатации.
		ПК-1.2 Выполняет необходимые расчёты в процессе выбора комплектного оборудования рудничного исполнения для электротехнических систем горных предприятий	– знать: методику расчета параметров комплектного оборудования для электротехнических систем горных предприятий. – уметь: рассчитывать основные параметры комплектного оборудования рудничного исполнения.
	ПК-5: Способен устанавливать виды проблем электромеханических комплексов машин и оборудования, осуществлять их ранжирование и анализ	ПК-5.3 Рассматривает и анализирует различные варианты применения электромеханических комплексов машин и оборудования горных предприятий и выбирает наилучший вариант с точки зрения энергосбережения	– знать: основные признаки эффективности функционирования электромеханических комплексов машин и оборудования. – уметь: комплексно оценивать эффективность функционирования электромеханических комплексов машин

			и оборудования.

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), 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***	***2 сессия / 5 курс***	***3 сессия / 5 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*36*	*72*
	зачетных единиц	***3***	*1*	*2*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
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.*		***93***	*34*	*59*
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 Политика и цели энергосбережения в России;

Тема 1.1 Важность и значимость энергосбережения в России. Энергосбережение, как экологическая безопасность;

Тема 1.2 Распределённая система производства и распределения электроэнергии. Коммутационные электросети;

Тема 1.3 Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии;;

Раздел 2 Способы экономии электроэнергии на горном предприятии;

Тема 2.1 Передовые способы экономии электроэнергии;

Тема 2.2 Главные и второстепенные технико – экономические показатели электропотребления;

Тема 2.3 Регистрация, анализ и оценка потребления электро-энергии. Типы приборов учёта. Определение платы за электроэнергию. Одноставочный и двухставочный тарифы;

Раздел 3 Виды электроэнергии;

Тема 3.1 Нормирование показателей качества электроэнергии в соответствии с ГОСТом;

Тема 3.2 Влияние качества электроэнергии на работу потребителей электроэнергии;

Тема 3.3 Методы улучшение качества электроэнергии в системах электроснабжения;

Раздел 4 Энергосбережение в электрооборудовании;

Тема 4.1 Принципы энергосбережения в электрооборудовании;

Тема 4.2 Энергосбережение при регулируемом и нерегулируемом электрооборудовании.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Политика и цели энергосбережения в России	0.5	
Тема 1.1.	Важность и значимость энергосбережения в России. Энергосбережение, как экологическая безопасность		
Тема 1.2.	Распределённая система производства и распределения электроэнергии. Коммутационные электросети		
Тема 1.3.	Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии		
Раздел 2.	Способы экономии электроэнергии на горном предприятии	0.5	
Тема 2.1.	Передовые способы экономии электроэнергии		
Тема 2.2.	Главные и второстепенные технико – экономические		

	показатели электропотребления		
Тема 2.3.	Регистрация, анализ и оценка потребления электро-энергии. Типы приборов учёта. Определение платы за электроэнергию. Одноставочный и двухставочный тарифы		
Раздел 3.	Виды электроэнергии	0.5	
Тема 3.1.	Нормирование показателей качества электроэнергии в соответствии с ГОСТом		
Тема 3.2.	Влияние качества электроэнергии на работу потребителей электроэнергии		
Тема 3.3.	Методы улучшение качества электроэнергии в системах электроснабжения		
Раздел 4.	Энергосбережение в электрооборудовании	0.5	
Тема 4.1.	Принципы энергосбережения в электрооборудовании		
Тема 4.2.	Энергосбережение при регулируемом и нерегулируемом электрооборудовании		
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 основных технико-экономических показателей электропотребления	2	
Раздел 2.	Расчёт расхода электроэнер-гии на стационарных установках и транспорте	2	
Итого:		**4**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы	**Темы лабораторных**	**Трудоемкость, *академ.час***

дисциплины	работ	всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**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.	8	
Тема 1.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	5	
Тема 1.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	5	
Тема 1.3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	5	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	10	
Тема 2.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к	5	

	практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.		
Тема 2.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	5	
Тема 2.3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	5	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	10	
Тема 3.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	5	
Тема 3.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	5	
Тема 3.3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	5	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	10	
Тема 4.1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	5	
Тема 4.2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Прохождение тестирования.	5	

Контроль	*Подготовка к экзамену*	9	
Итого:		**102**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-1; ПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Тема 1.1.	ПК-1; ПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Тема 1.2.	ПК-1; ПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Тема 1.3.	ПК-1; ПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-1; ПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Тема 2.1.	ПК-1; ПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Тема 2.2.	ПК-1; ПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Тема 2.3.	ПК-1; ПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 3.	ПК-1; ПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания

Тема 3.1.	ПК-1; ПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Тема 3.2.	ПК-1; ПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Тема 3.3.	ПК-1; ПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Раздел 4.	ПК-1; ПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Тема 4.1.	ПК-1; ПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Тема 4.2.	ПК-1; ПК-5	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Тестовые задания
Экзамен.	ПК-1; ПК-5	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 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	удовлетворительно

Наименование параметра оценки	Оценка
допускает ошибки.	
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
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».

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

Оценка	Требования к знаниям
	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 «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 Энергосбережение и энергетическая эффективность : учебное пособие / Г. В. Панкина, Т. В. Гусева, Ф. В. Балашов [и др.] ; ред. Г. В. Панкина. – Москва : АСМС, 2010. – 153 с. – ISBN 978-5-93088-105-9. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=137024 (дата обращения: 12.05.2025);

2 Стрельников, Н. А. Энергосбережение : учебник / Н. А. Стрельников. – Новосибирск : Издательство НГТУ, 2014. – 176 с. – ISBN 978-5-7782-2408-7. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778224087.html (дата обращения: 12.05.2025);

3 Баранов, А. В. Энергосбережение и энергоэффективность : учебное пособие / А. В. Баранов, Ж. А. Зарандия. – Тамбов : ТГТУ, 2017. – 96 с. – ISBN 978-5-8265-1706-2. – URL:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498908 (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:

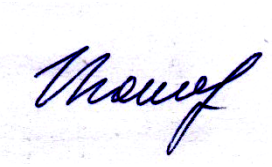
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля 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.

Согласован:
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 каких единицах измеряется напряжение, ток, мощность?

а) ом, ампер, вольт;

б) вольт, ампер, ватт;

в) ампер, вольт, ом.

2 Что такое глубокий ввод высокого напряжения?

а) спуск кабеля высокого напряжения под землю по стволу;

б) максимальное приближение высокого напряжения к потребителю.

3 Перечислите основных потребителей электроэнергии добычного участка:

а) вентилятор, насос, лебедка;

б) комбайн, конвейер, перегружатель;

в) пускатель, трансформаторная подстанция.

4 От какого напряжения работают основные потребители электроэнергии добычного участка?

а) 6 кВ, 10 кВ;

б) 380 В, 660 В;

в) 660 В, 1140 В.

5 Что такое коэффициент мощности?

а) отношение активной мощности к реактивной;

б) отношение активной мощности к полной;

в) отношение реактивной мощности к активной;

г) отношение реактивной мощности к полной.

6 Перечислите основные невозобновляемые энергетические ресурсы:

а) энергия солнца, энергия ветра, энергия земли, энергия биомассы;

б) уголь, нефть, природный газ.

7 Перечислите основные возобновляемые энергетические ресурсы:

а) энергия солнца, энергия ветра, энергия земли, энергия биомассы;

б) уголь, нефть, природный газ.

8 Недостатки возобновляемых источников энергии:

а) большой объём капитальных вложений на начальном этапе;

б) постепенное уменьшение запасов;

в) загрязнение окружающей среды.

9 Недостатки нерегулируемого электропривода:

а) высокая стоимость;

б) ограниченная область применения;

в) низкая надёжность;
г) низкий КПД.
10 Недостатки регулируемого электропривода:
а) высокая стоимость;
б) ограниченная область применения;
в) низкая надёжность;
г) низкий КПД.

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

Раздел 1. Реализация стратегии энергосбережения в мире и в России.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Что такое альтернативные источники энергии?

2 Перечислите альтернативные источники энергии, развитие которых идёт в мире достаточно интенсивно.

3 Перечислите альтернативные источники энергии, которые развиваются в России.

4 В чём преимущества и недостатки солнечной энергетики?

5 В чём преимущества и недостатки ветроэнергетики?

6 В чём преимущества и недостатки гидроэнергетики?

7 В чём преимущества и недостатки геотермальной энергетики?

8 В чём преимущества и недостатки биотопливной энергетики?

9 В чём преимущества и недостатки энергетики волн и приливов?

10 За счёт чего осуществляется энергосбережение в электроприводе?

11 Что такое энергосберегающие двигатели?

12 За счёт чего осуществляется уменьшение потерь электроэнергии в двигателях?

Раздел 2. Экономия электроэнергии на горном предприятии.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Перечислите условия и особенности эксплуатации горного электрооборудования.

2 Для чего делается глубокий ввод напряжения?

3 Для чего делается перевод потребителей горного предприятия на повышенные напряжения питания?

4 Для чего нужна реактивная энергия в системах электроснабжения предприятий?

5 Причины большого потребления асинхронными электродвигателями реактивной мощности.

6 Что такое коэффициент мощности?

7 Мероприятия по снижению потребления реактивной мощности.

8 Для чего делается компенсация реактивной мощности?

9 Перечислите устройства для компенсации реактивной мощности.

10 Что такое электровооружённость труда?

11 Что такое удельный расход электрической энергии на единицу продукции?

12 Как ведётся учёт электроэнергии на горном предприятии?

Раздел 3. Показатели качества электроэнергии и их нормирование.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Перечислите показатели качества электроэнергии.

2 Что такое отклонение частоты?

3 Что такое отклонение напряжения?

4 Что такое колебание напряжения?

5 Источники колебаний напряжения.

6 Что такое доза фликера?

7 Что такое несинусоидальность напряжения?

8 При каких условиях проявляется несинусоидальность напряжения?

9 Что такое несимметрия напряжения?

10 Что такое провал напряжения?

11 Что такое импульс напряжения?

12 Какие устройства наиболее чувствительны импульсному напряжению?

Раздел 4. Энергосбережение в электроприводе.

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1 Перечислите способы энергосбережения в электроприводе.

2 Что подразумевается под правильным выбором основного электрооборудования?

3 Как оптимальным образом сделать выбор двигателя и редуктора с точки зрения энергосбережения?

4 В чём важность задачи правильного выбора двигателя по мощности?

5 В чём состоят особенности исполнения энергосберегающих асинхронных двигателей?

6 Каким образом компенсация реактивной мощности позволяет снижать потери энергии в системе электроснабжения?

7 Что такое тиристорный регулятор напряжения и какими свойствами он характеризуется?

8 Какие схемы и технические средства применяются при компенсации реактивной мощности?

9 Почему частотно-регулируемый электропривод является основой энергосбережения при регулируемом электроприводе?

10 Что такое рекуперативное торможение и можно ли его использовать в частотно-управляемых электроприводах конвейерных линий?

11 Что такое электродвигатели со встроенным преобразователем частоты и где их можно применять?

3 Подготовка реферата

Рефераты подготавливаются в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, с целью определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы.

Примерные темы рефератов:

1 Основные направления экономии электроэнергии на горном предприятии.

2 Приборы учёта электроэнергии на горном предприятии.

3 Способы повышения коэффициента мощности cosφ на горном предприятии.

4 Влияние качества электроэнергии на работу электроприёмников.

5 Принципы энергосбережения в нерегулируемом и регулируемом электроприводе.

6 Частотно-регулируемый электропривод как основа энергосбережения.

7 Вентильно-индукторный электропривод, его достоинства и недостатки.

8 Опыт применения современных регулируемых приводов на предприятиях горной промышленности.

9 Опыт применения электродвигателей со встроенным преобразователем частоты в России и в мире.

10 Опыт Европы в применении энергосберегающих двигателей.

11 Плюсы и минусы перехода от централизованной системы генерации электроэнергии к распределенной системе.

12 Интеллектуальные электрические сети.

Объем реферата составляет 10 – 15 страниц машинописного текста формата А4, шрифт Times New Roman 14 пт, междустрочный интервал – полуторный.

Реферат загружается обучающимся в СУО «Moodle».

4 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 Виды регулируемых электроприводов:

а) электропривод постоянного тока;

б) вентильно-индукторный электропривод;

в) частотно-регулируемый асинхронный электропривод;

г) асинхронный электропривод с тиристорным регулятором напряжения;

д) многоскоростной асинхронный электропривод;

е) асинхронный электропривод с реостатным регулированием скорости.

2 Энергосбережение при нерегулируемом электроприводе осуществляется следующими способами:

а) применением энергосберегающих двигателей;

б) применением частотных преобразователей;

в) применением тиристорных преобразователей;

г) заменой малозагруженных двигателей;

д) ограничением времени холостого хода двигателя;

е) компенсацией реактивной мощности.

3 Энергосберегающие двигатели – это:

а) асинхронные электродвигатели, в которых сделана оптимизация конструкции;

б) асинхронные электродвигатели, в которых применена высококачественная изоляция;

в) асинхронные электродвигатели, в которые заложено на 25-30% больше активных материалов;

г) асинхронные электродвигатели с оптимально подобранным редуктором.

4 Замена малозагруженных двигателей экономически целесообразна, если:

а) коэффициент использования больше 0,7;

б) коэффициент использования меньше 0,4;

в) коэффициент использования лежит в пределах от 0,4 до 0,7.

5 При переключении обмоток статора с треугольника на звезду:

а) двигатель работает при номинальном напряжении с полным магнитным потоком;

б) к обмоткам подводится пониженное в $\sqrt{3}$ раз напряжение, что снижает ток намагничивания, реактивную мощность и суммарные потери в двигателе;

в) происходит рекуперация электроэнергии в сеть.

6 Ограничение времени холостого хода двигателя позволяет:

а) уменьшить потери энергии при пуске двигателя;

б) уменьшить потребляемую двигателем реактивную мощность;

в) уменьшить магнитный поток двигателя.

7 Энергосбережение в режиме частых пусков осуществляется:

а) определением допустимой частоты включений двигателя, ограничиваемой нагревом двигателя;

б) оптимальным подбором редуктора к двигателю;

в) использованием преобразователя частоты;

г) компенсацией реактивной мощности.

8 За счет чего компенсация реактивной мощности позволяет увеличить эффективность работы электропривода и системы электроснабжения:

а) снижение уровня реактивной мощности, циркулирующей между системой электроснабжения и электроприводом;

б) снижение нагрева двигателей электропривода;

в) снижение потерь энергии в линиях электропередач и трансформаторах;

г) повышение пропускной способности системы электроснабжения.

9 Средства компенсация реактивной мощности

а) конденсаторные батареи;

б) синхронные электродвигатели;

в) асинхронные электродвигатели;

г) синхронные компенсаторы;

д) фильтрокомпенсирующие устройства;

е) статические тиристорные компенсаторы.

10 Способы регулирования скорости асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором:

а) изменение числа пар полюсов;

б) изменение максимального момента;

в) изменение амплитуды приложенного напряжения;

г) изменение частоты приложенного напряжения.

11 ГОСТ 32144-2013 устанавливает следующие категории показателей качества электроэнергии:

а) отклонение частоты;

б) продолжительные изменения характеристик напряжения;

в) колебания напряжения;

г) случайные события.

12 Показатели качества электроэнергии, характеризующие продолжительные изменения характеристик напряжения:

а) отклонение частоты;

б) медленные изменения напряжения;

в) колебания напряжения и фликер;

г) несинусоидальность напряжения;

д) несимметрия напряжения;

е) временное перенапряжение;

ж) провалы напряжения;

з) напряжения сигналов, передаваемых по электрическим сетям.

13 Показатели качества электроэнергии, характеризующие случайные события:

а) отклонение частоты;

б) прерывания напряжения;

в) провалы напряжения и перенапряжения;

г) точечные напряжения;

д) импульсные напряжения;

е) несимметрия напряжений.

14 Отклонение частоты определяется как:

а) отклонение значения основной частоты напряжения электропитания от номинального значения частоты;

б) отклонение значения основной частоты напряжения электропитания от максимального значения частоты;

в) отклонение значения основной частоты напряжения электропитания от минимального значения частоты.

15 Нормы отклонения частоты в синхронизированных системах электроснабжения:

а) ± 0,2 Гц в течение 95 % времени интервала в одну неделю и ± 0,4 Гц в течение 100 % времени интервала в одну неделю;

б) ± 1 Гц в течение 95 % времени интервала в одну неделю и ± 5 Гц в течение 100 % времени интервала в одну неделю;

в) ± 5 Гц в течение 95 % времени интервала в одну неделю и ± 10 Гц в течение 100 % времени интервала в одну неделю.

16 Медленные изменения (отклонения) напряжения определяется как:

а) медленное статическое изменение напряжения со скоростью более 1% в секунду, вызванное изменением нагрузки во времени;

б) медленное статическое изменение напряжения со скоростью менее 5% в секунду, вызванное изменением нагрузки во времени;

в) медленное статическое изменение напряжения со скоростью менее 1% в секунду, вызванное изменением нагрузки во времени.

17 Показателями КЭ, относящимися к медленным изменениям напряжения электропитания, являются:

а) отрицательное δU_((-)) отклонение напряжения электропитания в точке передачи электрической энергии от номинального (согласованного) значения, %;

б) положительное δU_((+)) отклонение напряжения электропитания в точке передачи электрической энергии от номинального (согласованного) значения, %;

в) нулевое δU_((0)) отклонение напряжения электропитания в точке передачи электрической энергии от номинального (согласованного) значения, %;

г) среднее δU_((ср)) отклонение напряжения электропитания в точке передачи электрической энергии от номинального (согласованного) значения, %.

18 Нормы медленных изменений напряжения электропитания:

а) положительные и отрицательные отклонения напряжения в точке передачи электрической энергии не должны превышать 1% номинального или согласованного значения напряжения в течение 100% времени интервала в одну неделю;

б) положительные и отрицательные отклонения напряжения в точке передачи электрической энергии не должны превышать 10% номинального или согласованного значения напряжения в течение 100% времени интервала в одну неделю;

в) положительные и отрицательные отклонения напряжения в точке передачи электрической энергии не должны превышать 5% номинального или согласованного значения напряжения в течение 100% времени интервала в одну неделю.

19 Колебания напряжения определяются как:

а) быстропротекающее кратковременное изменение напряжения со скоростью более 1% в секунду;

б) быстропротекающее кратковременное изменение напряжения со скоростью более 5% в секунду;

в) быстропротекающее кратковременное изменение напряжения со скоростью более 10% в секунду.

20 Фликер определяется как:

а) субъективное восприятие человеком колебаний светового потока искусственного источника света, вызванных колебанием напряжения;

б) ощущение неустойчивости зрительного восприятия, вызванное световым источником, яркость или спектральный состав которого изменяются во времени;

в) накапливающееся у человека раздражение мерцанием светового потока.

21 К первой группе мероприятий по экономии электроэнергии на горном предприятии относятся:

а) технические и организационные мероприятия, направленные на снижение потерь электроэнергии во всех элементах системы электроснабжения;

б) мероприятия, направленные на повышение производительности шахты за счёт совершенствования отдельных технологических процессов;

в) технологические и организационно-технические мероприятия, направленные на снижение потребления электрической энергии отдельными электроустановками, повышение загрузки машин, увеличение КПД.

22 Ко второй группе мероприятий по экономии электроэнергии на горном предприятии относятся:

а) технические и организационные мероприятия, направленные на снижение потерь электроэнергии во всех элементах системы электроснабжения;

б) мероприятия, направленные на повышение производительности шахты за счёт совершенствования отдельных технологических процессов;

в) технологические и организационно-технические мероприятия, направленные на снижение потребления электрической энергии отдельными электроустановками, повышение загрузки машин, увеличение КПД.

23 К третьей группе мероприятий по экономии электроэнергии на горном предприятии относятся:

а) технические и организационные мероприятия, направленные на снижение потерь электроэнергии во всех элементах системы электроснабжения;

б) мероприятия, направленные на повышение производительности шахты за счёт совершенствования отдельных технологических процессов;

в) технологические и организационно-технические мероприятия, направленные на снижение потребления электрической энергии отдельными электроустановками, повышение загрузки машин, увеличение КПД.

24 Перечислите технико-экономические показатели электропотребления горных предприятий

а) КПД стационарных установок;

б) удельный расход электрической энергии на единицу продукции;

в) электровооружённость труда;

г) средневзвешенный коэффициент мощности;

д) компенсация реактивной мощности.

25 На что расходуется потребителями электроэнергии активная мощность?

а) на создание магнитных полей в асинхронных электродвигателях, трансформаторах и других электроустановках;

б) на совершение полезной работы;

в) на компенсацию реактивной мощности.

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 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1 Основные направления экономии электроэнергии на горных предприятиях.

2 Основные технико-экономические показатели электропотребления горных предприятий.

3 Учёт электроэнергии. Одноставочный и двухставочный тарифы.

4 Коэффициент мощности cosφ и способы его повышения.

5 Реактивная мощность, её источники и приёмники. Компенсация реактивной мощности.

6 Методы эффективного использования электроэнергии на вентиляторных установках.

7 Методы эффективного использования электроэнергии на водоотливных установках.

8 Методы эффективного использования электроэнергии на подъёмных установках.

9 Методы эффективного использования электроэнергии на конвейерном транспорте.

10 Влияние качества электроэнергии на работу электроприёмников. Показатели качества электроэнергии.

11 Отклонение напряжения и его влияние на работу потребителей.

12 Колебания напряжения и их влияние на работу потребителей.

13 Провалы напряжения и их влияние на работу потребителей.

14 Отклонение частоты питающего напряжения и его влияние на работу потребителей.

15 Несимметрия напряжения и её влияние на работу потребителей.

16 Несинусоидальность напряжения и его влияние на работу потребителей.

17 Влияние высших гармоник тока и напряжения на работу электрооборудования и способы уменьшения этого влияния.

18 Способы энергосбережения при нерегулируемом электроприводе.

19 Энергосберегающие электродвигатели, их достоинства и недостатки.

20 Способы энергосбережения при регулируемом электроприводе.

21 Электропривод с тиристорным регулятором напряжения, его достоинства и недостатки.

22 Частотно-регулируемый асинхронный электропривод, его достоинства и недостатки.

23 Вентильно-индукторный электропривод, его достоинства и недостатки.

24 Организационные мероприятия по снижению потребления реактивной мощности.

25 Основные причины большого потребления реактивной мощности?

6 Контрольная работа

Рассчитать основные технико–экономические показатели электропотребления горных предприятий.

.....