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
Очная форма

Срок обучения: 5 лет 6 месяцев

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 01:04:35 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;
– Электроснабжение горного производства, электробезопасность на горных предприятиях;
– Физика;
– Теоретическая механика;
– Прикладная механика;
– Математика;
– Электротехника и электроника.

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

– Автоматизированный электропривод машин и установок горного производств;

– Технические средства управления и автоматизации, шахтные информационные управляющие системы;
– 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-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. – владеть: способностью учитывать особенности открытых и подземных горных работ при создании электротехнических систем горных предприятий .
		ПК-1.2 Выполняет необходимые расчёты в процессе выбора комплектного оборудования рудничного исполнения для электротехнических	– знать: методику расчета параметров комплектного оборудования для электротехнических систем горных предприятий. – уметь: рассчитывать

		систем горных предприятий	основные параметры комплектного оборудования рудничного исполнения. – владеть: навыками расчета параметров и выбора оборудования для электротехнических систем горных предприятий.
	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. – владеть: навыками организации эффективной эксплуатации электромеханических комплексов машин и оборудования горных предприятий.

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

Семестр / курс	***ИТОГО***	***10 семестр***

Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***8***	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***8***	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***56***	*56*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Реализация стратегии энергосбережения в мире и в России;

Тема 1.1 Актуальность реализации стратегии энергосбережения в мире и в России. Энергосбережение и экологическая безопасность;

Тема 1.2 Распределённая система генерации электроэнергии. Плюсы и минусы перехода от централизованной системы генерации электроэнергии к распределенной системе. Интеллектуальные электрические сети;

Тема 1.3 Альтернативные источники энергии;

Раздел 2 Экономия электроэнергии на горном предприятии;

Тема 2.1 Основные направления экономии электроэнергии на горных предприятиях;

Тема 2.2 Основные технико – экономические показатели электропотребления горных предприятий;

Тема 2.3 Учёт электроэнергии. Типы приборов учёта. Энергоаудит;

Тема 2.4 Стоимость электроэнергии. Определение платы за электроэнергию. Одноставочный и двухставочный тарифы;

Тема 2.5 Методы эффективного использования электроэнергии на технологических объектах горного предприятия;

Раздел 3 Показатели качества электроэнергии и их нормирование;

Тема 3.1 Понятие качества электроэнергии. Нормирование показателей качества электроэнергии в соответствии с ГОСТом;

Тема 3.2 Продолжительные изменения характеристик напряжения. Случайные события;

Тема 3.3 Влияние качества электроэнергии на работу потребителей электроэнергии. Электротехнический и технологический ущерб от ухудшения качества электроэнергии;

Тема 3.4 Способы улучшение качества электроэнергии в системах элек-троснабжения;

Раздел 4 Энергосбережение в электроприводе;

Тема 4.1 Принципы энергосбережения в электроприводе;

Тема 4.2 Энергосбережение при нерегулируемом электроприводе;

Тема 4.3 Энергосбережение при регулируемом электроприводе.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Реализация стратегии энергосбережения в мире и в России	2	
Тема 1.1.	Актуальность реализации стратегии энергосбережения в мире и в России. Энергосбережение и экологическая безопасность		
Тема 1.2.	Распределённая система генерации электроэнергии. Плюсы и минусы перехода от централизованной системы генерации электроэнергии к распределенной системе. Интеллектуальные электрические сети		
Тема 1.3.	Альтернативные источники энергии		
Раздел 2.	Экономия электроэнергии на горном предприятии	2	
Тема 2.1.	Основные направления экономии электроэнергии на горных предприятиях		
Тема 2.2.	Основные технико – экономические показатели электропотребления горных предприятий		
Тема 2.3.	Учёт электроэнергии. Типы приборов учёта. Энергоаудит		
Тема 2.4.	Стоимость электроэнергии.		

	Определение платы за электроэнергию. Одноставочный и двухставочный тарифы		
Тема 2.5.	Методы эффективного использования электроэнергии на технологических объектах горного предприятия		
Раздел 3.	Показатели качества электроэнергии и их нормирование	2	
Тема 3.1.	Понятие качества электроэнергии. Нормирование показателей качества электроэнергии в соответствии с ГОСТом		
Тема 3.2.	Продолжительные изменения характеристик напряжения. Случайные события		
Тема 3.3.	Влияние качества электроэнергии на работу потребителей электроэнергии. Электротехнический и технологический ущерб от ухудшения качества электроэнергии		
Тема 3.4.	Способы улучшение качества электроэнергии в системах элек-троснабжения		
Раздел 4.	Энергосбережение в электроприводе	2	
Тема 4.1.	Принципы энергосбережения в электроприводе		
Тема 4.2.	Энергосбережение при нерегулируемом электроприводе		
Тема 4.3.	Энергосбережение при регулируемом электроприводе		
Итого:		**8**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме**

			практической подготовки
Раздел 2; Тема 2.2.	Расчёт основных технико-экономических показателей электропотребления горных предприятий	4	
Раздел 2; Тема 2.5.	Расчёт расхода электроэнергии на стационарных установках и транспорте горных предприятий	4	
Итого:		**8**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		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. Подготовка реферата; 3. Прохождение тестирования.	12	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	14	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение	10	

	тестирования.		
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка реферата; 3. Прохождение тестирования.	20	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	36	
Итого:		**92**	**0**

10 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: 31.03.2023);

2 Стрельников, Н. А. Энергосбережение : учебник / Н. А. Стрельников. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. - 176 с. - ISBN 978-5-7782-2408-7. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778224087.html. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778224087.html (дата обращения: 31.03.2023);

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: 31.03.2023).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 –]. – URL: http://rusneb.ru. – Режим доступа: по подписке;

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 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;

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

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

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office.

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.

11 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);
- 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.

Приложение

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Энергоаудит»

по направлению подготовки (специальности)
21.05.04 «Горное дело»
(направленность (профиль): «Электромеханика и информационные системы в горном производстве»)
форма обучения – Очная форма

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;
– Электроснабжение горного производства, электробезопасность на горных предприятиях;
– Физика;

– Теоретическая механика;
– Прикладная механика;
– Математика;
– Электротехника и электроника.

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

– Автоматизированный электропривод машин и установок горного производств;
– Технические средства управления и автоматизации, шахтные информационные управляющие системы;
– 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-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. – владеть: способностью учитывать особенности открытых и подземных горных работ при создании электротехнических систем горных предприятий .
		ПК-1.2 Выполняет	– знать: методику

		необходимые расчёты в процессе выбора комплектного оборудования рудничного исполнения для электротехнических систем горных предприятий	расчета параметров комплектного оборудования для электротехнических систем горных предприятий. – уметь: рассчитывать основные параметры комплектного оборудования рудничного исполнения. – владеть: навыками расчета параметров и выбора оборудования для электротехнических систем горных предприятий.
	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. – владеть: навыками организации эффективной эксплуатации электромеханических комплексов машин и оборудования горных предприятий.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***10 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***8***	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Практические занятия, *академ. час.*	***8***	*8*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***56***	*56*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***36***	*36*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Реализация стратегии энергосбережения в мире и в России;

Тема 1.1 Актуальность реализации стратегии энергосбережения в мире и в России. Энергосбережение и экологическая безопасность;

Тема 1.2 Распределённая система генерации электроэнергии. Плюсы и минусы перехода от централизованной системы генерации электроэнергии к распределенной системе. Интеллектуальные электрические сети;

Тема 1.3 Альтернативные источники энергии;

Раздел 2 Экономия электроэнергии на горном предприятии;

Тема 2.1 Основные направления экономии электроэнергии на горных предприятиях;

Тема 2.2 Основные технико – экономические показатели электропотребления горных предприятий;

Тема 2.3 Учёт электроэнергии. Типы приборов учёта. Энергоаудит;

Тема 2.4 Стоимость электроэнергии. Определение платы за электроэнергию. Одноставочный и двухставочный тарифы;

Тема 2.5 Методы эффективного использования электроэнергии на технологических объектах горного предприятия;

Раздел 3 Показатели качества электроэнергии и их нормирование;

Тема 3.1 Понятие качества электроэнергии. Нормирование показателей качества электроэнергии в соответствии с ГОСТом;

Тема 3.2 Продолжительные изменения характеристик напряжения. Случайные события;

Тема 3.3 Влияние качества электроэнергии на работу потребителей электроэнергии. Электротехнический и технологический ущерб от ухудшения качества электроэнергии;

Тема 3.4 Способы улучшение качества электроэнергии в системах элек-троснабжения;

Раздел 4 Энергосбережение в электроприводе;

Тема 4.1 Принципы энергосбережения в электроприводе;

Тема 4.2 Энергосбережение при нерегулируемом электроприводе;

Тема 4.3 Энергосбережение при регулируемом электроприводе.

6 Составитель(и):

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