

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»  
Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
информационных технологий и  
автоматизированных систем  
\_\_\_\_\_ Л.Д. Павлова  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы контроля и диагностики оборудования технологических  
комплексов

13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
(направленность (профиль): «Автоматизированные  
электрохимические комплексы и системы»)

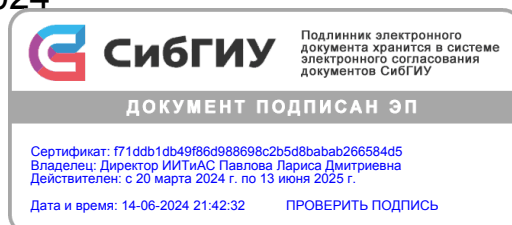
Квалификация выпускника  
Магистр

Форма обучения  
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк  
2024



## **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- ознакомление обучающихся с современными системами контроля и диагностики оборудования технологических комплексов;
- ознакомление обучающихся с современными методиками контроля и диагностики оборудования технологических комплексов;
- подготовка обучающихся к профессиональной деятельности по направленности (профилю) «Автоматизированные электромеханические комплексы и системы» в рамках направления подготовки магистров 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение приемов контроля и диагностики оборудования технологических комплексов;
- изучение основных требований к составу системам контроля и диагностики оборудования технологических комплексов;
- приобретение навыков разработки система контроля и диагностики оборудования технологических комплексов.

## **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) 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Микропроцессорное управление электромеханическими системами;
- Разработка и реализация проектов 1;
- Моделирование электромеханических систем;
- САПР электромеханических систем.

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

- Научно-исследовательская работа (часть 1);
- Научно-исследовательская работа (часть 2).

## **3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине**

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- **Универсальные компетенции**

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Выявляет проблемную ситуацию, определяет этапы ее разрешения с учетом вариативных контекстов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: основные проблемы и задачи проектирования автоматизированных электромеханических комплексов и систем.</li> <li>– уметь: выявлять проблемную ситуацию и намечать возможные пути ее решения.</li> </ul>
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: основные источники научно-технической информации в выбранной области исследований.</li> <li>– уметь: осуществлять поиск и критический анализ информации в выбранной области.</li> </ul>
		УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивает их преимущества и риски	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: принципы системного подхода и оценки последствий принятых решений.</li> <li>– уметь: оценивать преимущества и риски принятых решений.</li> </ul>
Межкультурное взаимодействие	УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных сообществ	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: информацию о культурных особенностях и традициях различных сообществ.</li> <li>– уметь: использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных сообществ.</li> </ul>
		УК-5.2 Уважительно относится к историческому наследию и социокультурным традициям различных народов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: историческое наследие и социокультурные традиции различных народов.</li> <li>– уметь: уважительно относится к</li> </ul>

			историческому наследию и социокультурным традициям различных народов.
		УК-5.3 Взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции	– знать: социокультурные особенности людей. – уметь: взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции.

#### 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		<b>ИТОГО</b>	<b>5 семестр</b>	<b>6 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен</i>	<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>324</b>	<b>144</b>	<b>180</b>
	<i>зачетных единиц</i>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>32</b>	<b>18</b>	<b>14</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>46</b>	<b>18</b>	<b>28</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	<b>183</b>	72	111
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	<b>63</b>	36	27
в форме практической подготовки	<b>0</b>	0	0

### **Содержание учебной дисциплины**

Раздел 1 Задачи и содержание дисциплины. Основные определения и понятия. Методы оценки технического состояния электрооборудования технологических комплексов;

Тема 1.1 Задачи и содержание дисциплины. Основные определения и понятия (Цели и задачи дисциплины. Краткая история и перспективы развития. Основные определения, понятия и нормы.);

Тема 1.2 Методы оценки технического состояния электрооборудования технологических комплексов (Классификация методов оценки технического состояния электрооборудования. Структурный состав систем мониторинга и диагностики электромеханических и электротехнических комплексов и систем);

Раздел 2 Оценка надежности и остаточного ресурса электрооборудования технологических комплексов. Признаки отказов и неисправностей электрооборудования технологических комплексов;

Тема 2.1 Оценка надежности и остаточного ресурса электрооборудования технологических комплексов. (Термины и критерии надежности восстанавливаемого оборудования. Методы расчета и оценки надежности. Технические характеристики времени функционирования оборудования. Ресурс, остаточный ресурс. Методы расчета и оценки остаточного ресурса электромеханического оборудования.);

Тема 2.2 Признаки отказов и неисправностей электрооборудования технологических комплексов (Виды электрооборудования горно-металлургического комплекса. Признаки неисправности и отказов электрических машин и силовых преобразователей);

Раздел 3 Методы и средства мониторинга и диагностики. Накопление, систематизация и анализ диагностической информации;

Тема 3.1 Методы и средства мониторинга и диагностики. (Основные принципы диагностирования. Методы диагностики. Контроль и оценка состояния изоляции. Ваттmetroграфия. Особенности электрических измерений тока, напряжения, мощности и КПД в электромеханических комплексах с силовыми полупроводниковыми преобразователями. Спектральный состав в сигналах тока, момента и мощности потерь и его связь с показателями состояния элементов оборудования.);

Тема 3.2 Накопление, систематизация и анализ диагностической информации (Структура системы мониторинга и диагностики. Приборы и аппараты мониторинга и диагностики. Анализ и статистическая обработка результатов эксплуатационного контроля оборудования. Методы определения эталонных значений диагностируемых показателей. Остаточный ресурс. Выбор диагностических показателей для оценки остаточного ресурса).

### 5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1.	Методы оценки технического состояния электрооборудования технологических комплексов	4	
Тема 1.2.	Методы оценки технического состояния электрооборудования технологических комплексов	4	
Тема 2.1.	Оценка надежности и остаточного ресурса электрооборудования технологических комплексов.	6	
Тема 2.2.	Признаки отказов и неисправностей электрооборудования технологических комплексов	6	
Тема 3.1.	Методы и средства мониторинга и диагностики	6	
Тема 3.2.	Накопление, систематизация и анализ диагностической информации	6	
<b>Итого:</b>		<b>32</b>	<b>0</b>

### 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 2.	Определение надежности и остаточного ресурса электрооборудования	22	

Раздел 3.	Разработка системы сбора и анализа диагностической информации	24	
<b>Итого:</b>		<b>46</b>	<b>0</b>

### 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

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

### 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Прохождение тестирования.	36	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	72	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	75	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену (5 семестр)</i>	36	

Контроль	Подготовка к экзамену (6 семестр)	27	
<b>Итого:</b>		<b>246</b>	<b>0</b>

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### а) литература:

1 Плещинская, И. Е. Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad : учебное пособие / И. Е. Плещинская. – Москва : Издательство КНИТУ, 2014. – 195 с. – ISBN 978-5-7882-1715-4. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788217154.html> (дата обращения: 22.04.2024);

2 Кузнецов, Н. А. Методы анализа и синтеза модульных информационно-управляющих систем : учебное пособие / Н. А. Кузнецов, В. В. Кульба, С. С. Ковалевский, С. А. Косяченко. – Москва : Физматлит, 2002. – 800 с. – ISBN 5-9221-0250-8. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922102508.html> (дата обращения: 22.04.2024);

3 Шевчук, В. П. Расчет динамических погрешностей интеллектуальных измерительных систем / В. П. Шевчук. – Москва : Физматлит, 2008. – 288 с. – ISBN 978-5-9221-0915-4. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109154.html> (дата обращения: 22.04.2024);

4 Анучин, А. С. Системы управления электроприводов : учебник / А. С. Анучин. – Москва : Издательский дом МЭИ, 2015. – 373 с. – ISBN 978-5-383-00918-5. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383009185.html> (дата обращения: 22.04.2024);

5 Решмин, Б. И. Имитационное моделирование и системы управления : учебное пособие / Б. И. Решмин. – Москва : Инфра-Инженерия, 2018. – 74 с. – ISBN 978-5-9729-0120-3. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972901203.html> (дата обращения: 22.04.2024);

6 Пиз, А. Р. Практическая электроника аналоговых устройств. Поиск неисправностей и отработка проектируемых схем / А. Р. Пиз. – Москва : ДМК-пресс, 2016. – 320 с. – ISBN 5-94074-004-9. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5940740049.html> (дата обращения: 22.04.2024).

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

5 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>;

6 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>;

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

8 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:**

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Astra Linux Special Edition;
- Kaspersky Endpoint Security;
- LibreOffice;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- OnlyOffice;
- P7-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.

## **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);
- 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) 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Составитель(и):

заведующий кафедрой Кубарев Василий Анатольевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры электротехники, электропривода и промышленной электроники.

## Приложение

### Аннотация

**рабочей программы дисциплины «Системы контроля и диагностики оборудования технологических комплексов»**

**по направлению подготовки (специальности)  
13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
(направленность (профиль): «Автоматизированные  
электромеханические комплексы и системы»)  
форма обучения – Очная форма**

#### **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- ознакомление обучающихся с современными системами контроля и диагностики оборудования технологических комплексов;
- ознакомление обучающихся с современными методиками контроля и диагностики оборудования технологических комплексов;
- подготовка обучающихся к профессиональной деятельности по направленности (профилю) «Автоматизированные электромеханические комплексы и системы» в рамках направления подготовки магистров 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение приемов контроля и диагностики оборудования технологических комплексов;
- изучение основных требований к составу системам контроля и диагностики оборудования технологических комплексов;
- приобретение навыков разработки система контроля и диагностики оборудования технологических комплексов.

#### **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) 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Микропроцессорное управление электромеханическими системами;
- Разработка и реализация проектов 1;
- Моделирование электромеханических систем;

– САПР электромеханических систем.

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

- Научно-исследовательская работа (часть 1);
- Научно-исследовательская работа (часть 2).

### 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

#### – Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Выявляет проблемную ситуацию, определяет этапы ее разрешения с учетом вариативных контекстов	– знать: основные проблемы и задачи проектирования автоматизированных электромеханических комплексов и систем. – уметь: выявлять проблемную ситуацию и намечать возможные пути ее решения.
		УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации	– знать: основные источники научно-технической информации в выбранной области исследований. – уметь: осуществлять поиск и критический анализ информации в выбранной области.
		УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивает их преимущества и риски	– знать: принципы системного подхода и оценки последствий принятых решений. – уметь: оценивать преимущества и риски принятых решений.
Межкультурное взаимодействие	УК-5: Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных сообществ	– знать: информацию о культурных особенностях и традициях различных сообществ. – уметь: использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию

			о культурных особенностях и традициях различных сообществ.
		УК-5.2 Уважительно относится к историческому наследию и социокультурным традициям различных народов	– знать: историческое наследие и социокультурные традиции различных народов. – уметь: уважительно относится к историческому наследию и социокультурным традициям различных народов.
		УК-5.3 Взаимодействует с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции	– знать: социокультурные особенности людей. – уметь: взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции.

#### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>5 семестр</b>	<b>6 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			<i>экзамен</i>	<i>экзамен</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>324</b>	<b>144</b>	<b>180</b>
	<i>зачетных единиц</i>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>32</b>	<b>18</b>	<b>14</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>46</b>	<b>18</b>	<b>28</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>183</b>	<b>72</b>	<b>111</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>63</b>	<b>36</b>	<b>27</b>

## 5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Задачи и содержание дисциплины. Основные определения и понятия. Методы оценки технического состояния электрооборудования технологических комплексов;

Тема 1.1 Задачи и содержание дисциплины. Основные определения и понятия (Цели и задачи дисциплины. Краткая история и перспективы развития. Основные определения, понятия и нормы.);

Тема 1.2 Методы оценки технического состояния электрооборудования технологических комплексов (Классификация методов оценки технического состояния электрооборудования. Структурный состав систем мониторинга и диагностики электромеханических и электротехнических комплексов и систем);

Раздел 2 Оценка надежности и остаточного ресурса электрооборудования технологических комплексов. Признаки отказов и неисправностей электрооборудования технологических комплексов;

Тема 2.1 Оценка надежности и остаточного ресурса электрооборудования технологических комплексов. (Термины и критерии надежности восстанавливаемого оборудования. Методы расчета и оценки надежности. Технические характеристики времени функционирования оборудования. Ресурс, остаточный ресурс. Методы расчета и оценки остаточного ресурса электромеханического оборудования.);

Тема 2.2 Признаки отказов и неисправностей электрооборудования технологических комплексов (Виды электрооборудования горно-металлургического комплекса. Признаки неисправности и отказов электрических машин и силовых преобразователей);

Раздел 3 Методы и средства мониторинга и диагностики. Накопление, систематизация и анализ диагностической информации;

Тема 3.1 Методы и средства мониторинга и диагностики. (Основные принципы диагностирования. Методы диагностики. Контроль и оценка состояния изоляции. Ваттmetroграфия. Особенности электрических измерений тока, напряжения, мощности и КПД в электромеханических комплексах с силовыми полупроводниковыми преобразователями. Спектральный состав в сигналах тока, момента и мощности потерь и его связь с показателями состояния элементов оборудования.);

Тема 3.2 Накопление, систематизация и анализ диагностической информации (Структура системы мониторинга и диагностики. Приборы и аппараты мониторинга и диагностики. Анализ и статистическая обработка результатов эксплуатационного контроля

оборудования. Методы определения эталонных значений диагностируемых показателей. Остаточный ресурс. Выбор диагностических показателей для оценки остаточного ресурса).

**6 Составитель(и):**

заведующий кафедрой Кубарев Василий Анатольевич (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).