

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»

Факультет приборостроения, электротехнических
и биотехнических систем

Кафедра электроэнергетики

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Тарасенко О.В.
2023 года



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория управления электроэнергией и экономика энергосистем»

По направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Магистерская программа: «Оптимизация развивающихся систем
электропитания»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория управления электроэнергией и экономика энергосистем» по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника. – 41 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория управления электроэнергией и экономика энергосистем» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. № 147.

СОСТАВИТЕЛЬ:

старший преподаватель Яременко С.П.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры электроэнергетики «04» апреля 2023 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой электроэнергетики  Половинка Д.В.

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета приборостроения, электротехнических и биотехнических систем «18» апреля 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии факультета приборостроения, электротехнических и биотехнических систем  Яременко С.П.

© Яременко С.П., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе.

Цель изучения дисциплины – является формирование у студентов знаний в области регулирования, контроля электроэнергетических потерь на производство, передачу и распределение электроэнергии.

Задачи:

- применение знаний в области современных приемов контроля электроэнергетических потерь и средств управления энергосбережением и энергоэффективностью;
- применение знаний при организации контроля использования энергоресурсов, а также проблем формирования задач автоматизированной обработки технико-экономической и организационной информации;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теория управления электроэнергией и экономика энергосистем» входит в часть по выбору учебного плана. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания целей и задач исследования, современных методов планирования и постановки задачи исследования, выбор методов проектирования, монтажа, настройки и эксплуатации энергетического оборудования, применения методов анализа вариантов; умения применения методов анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений; выполнения комплекса работ по проектированию, монтажу, настройке и эксплуатации энергетического оборудования; применения методов создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности; проведения практической деятельности на предприятии; разработки плана и программы организации инновационного решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения; навыки саморазвития, самореализации и использования творческого потенциала; самостоятельной постановки и решения эксплуатационных заданий, которые способствуют рациональному использованию энергоресурсов и энергоносителей, внедрению энергоэффективного оборудования и энергосберегающих технологий; интерпретирования и представления результатов научных исследований; самостоятельного выполнения исследований применения методов анализа вариантов, применения методов создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности;

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин бакалавриата: «Теория автоматического управления и автоматика в электроэнергетике», «Экономика», «Электрическая часть электростанций и подстанций», «Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах».

Дисциплина «Теория управления электроэнергией и экономика энергосистем» является необходимой для освоения профессиональных компетенций по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, а также, самостоятельного написания выпускной квалификационной работы магистра.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК- 4. Способен определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов профессиональной деятельности	ПК-4.1. Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности	знать: цели и задачи исследования, современные методы планирования и постановки задачи исследования, методы проектирования, монтажа, настройки и эксплуатации энергетического оборудования, методы анализа вариантов
	ПК-4.2. Уметь: рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности ПК-4.3 Владеть: навыками анализа режимов функционирования объектов профессиональной деятельности	уметь: применять методы анализа вариантов, разрабатывать и находить компромиссные решения; выполнять комплекс работ по проектированию, монтажу, настройке и эксплуатации энергетического оборудования; применять методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности; проводить практическую деятельность на предприятии; разрабатывать план и программу организации инновационного решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения;

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
		<p>владеть: саморазвитием, самореализацией и использованием творческого потенциала;</p> <p>самостоятельной постановкой и решением эксплуатационных заданий, которые способствуют рациональному использованию энергоресурсов и энергоносителей, внедрением энергоэффективного оборудования и энергосберегающих технологий;</p> <p>интерпретированием и представлением результатов научных исследований;</p> <p>самостоятельным выполнением исследований, применением методов анализа вариантов, применением методов создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности;</p>

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед)		108 (3 зач. ед)
Обязательная контактная работа (всего)	48		16
в том числе:			
Лекции	24		8
Семинарские занятия	-		-
Практические занятия	24		8
Лабораторные работы	-		-
Курсовая работа (курсовой проект)	-		-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.</i>)	-		-
Самостоятельная работа студента (всего)	60		92
Форма аттестации	экзамен		экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Характеристика электроэнергетики как объекта управления.

Электроэнергетика, ее миссия и основные функции. Электроемкость. Особенности производственных процессов электроэнергетики. Энергетические системы. Выработка электроэнергии. Топливоснабжение ТЭС. Техническая политика в электроэнергетике.

Тема 2. Экологический аспект производства и передачи электроэнергии.

Особенности экологических проблем ТЭС и ГЭС, пути их решения. Перечень решений экологических проблем на действующих ТЭС. Проблема эмиссии парниковых газов.

Тема 3. Технический аудит энергооборудования.

Проведение технического аудита и диагностики технического состояния энергооборудования. Анализ технического состояния электрооборудования. Анализ послеаварийных режимов оборудования. Совершенствование управления качеством организации ремонтов оборудования. Периодичность профилактических испытаний. Методы проведения работ под рабочим напряжением электроустановки.

Тема 4. Основные субъекты рынка электроэнергии.

Поставщики электрической энергии. Базовые принципы формирования оптовых, территориальных генерирующих компаний. Единая национальная электрическая сеть. Распределительные сети. Системный оператор. Энергосбытовые организации. Энергосистемы изолированных регионов.

Тема 5. Система регулируемых тарифов в электроэнергетике.

Система тарифов в электроэнергетике. Тарифы на энергию на розничном рынке. Тарифы на услуги по передаче электрической энергии.

Тема 6. Рынок электроэнергии на сутки вперед и двусторонние договоры купли-продажи электроэнергии.

Планирование режимов работы производителей энергии. Механизмы поддержания баланса производства и потребления электроэнергии.

Тема 7. Основные принципы функционирования переходного оптового рынка электроэнергии (мощности).

Плата за мощность. Механизмы определения платы за мощность. Особенности рынка мощности.

Тема 8. Надежность объектов электроэнергетики и энергосистем. Обеспечение надежности.

Основные показатели надежности. Параметр потока отказов. Нарботка на отказ. Время восстановления. Коэффициент готовности. Интегральные показатели. Недоотпуск электроэнергии. Ущерб от недоотпуска. Механизмы управления надежностью. Технологические и организационно-экономические возможности регулирования уровня надежности.

Тема 9. Управление ремонтными услугами.

Система комплексного ремонтного обслуживания. Основные подходы к организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений тепловых подстанций. Планирование ремонта оборудования.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Электроэнергетика, ее миссия и основные функции. Электроемкость. Особенности производственных процессов электроэнергетики. Энергетические системы. Выработка электроэнергии. Топливоснабжение ТЭС. Техническая политика в электроэнергетике.	2		2
2.	Особенности экологических проблем ТЭС и ГЭС, пути их решения. Перечень решений экологических проблем на действующих ТЭС. Проблема эмиссии парниковых газов.	2		
3.	Проведение технического аудита и диагностики технического состояния энергооборудования. Анализ технического состояния электрооборудования. Анализ послеаварийных режимов оборудования. Совершенствование управления качеством организации ремонтов оборудования. Периодичность профилактических испытаний. Методы проведения работ под рабочим напряжением электроустановки.	4		
4.	Поставщики электрической энергии. Базовые принципы формирования оптовых, территориальных генерирующих компаний. Единая национальная электрическая сеть. Распределительные сети. Системный оператор. Энергосбытовые организации. Энергосистемы изолированных регионов.	4		2
5.	Система тарифов в электроэнергетике. Тарифы на энергию на розничном рынке. Тарифы на услуги по передаче электрической энергии.	2		

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
6.	Планирование режимов работы производителей энергии. Механизмы поддержания баланса производства и потребления электроэнергии.	2		2
7.	Плата за мощность. Механизмы определения платы за мощность. Особенности рынка мощности.	2		
8.	Основные показатели надежности. Параметр потока отказов. Нарботка на отказ. Время восстановления. Коэффициент готовности. Интегральные показатели. Недоотпуск электроэнергии. Ущерб от недоотпуска. Механизмы управления надежностью. Технологические и организационно-экономические возможности регулирования уровня надежности.	4		
9.	Система комплексного ремонтного обслуживания. Основные подходы к организации технического обслуживания и ремонта оборудования, зданий и сооружений тепловых подстанций. Планирование ремонта оборудования.	2		2
Итого:		24		8

4.4. Лабораторные работы по дисциплине «Теория управления электроэнергией и экономика энергосистем» не предполагаются учебным планом.

4.5. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная форма
1.	Основные этапы энергетического обследования.	5		1
2.	Инструментальные средства энергетического обследования	5		2
3.	Особенности энергетического обследования промышленных предприятий	5		2
4.	Особенности энергетического обследования учреждений и организаций бюджетной сферы	5		2
5.	Технический отчет по результатам энергетического обследования.	4		1
Итого:		24		8

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Особенности технологического процесса электроэнергетического производства.	подготовка к практическим занятиям	15		22
2.	Мировой рынок энергетических ресурсов.	подготовка к практическим занятиям	15		24
3.	Энергетическое обследование – ключевое звено реализации государственной политики в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности	подготовка к практическим занятиям	15		22
4.	Цели и задачи инструментального энергетического обследования .	подготовка к практическим занятиям	15		24
Итого:			60		92

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Теория управления электроэнергией и экономика энергосистем» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- информационные технологии: лекционные занятия проводятся с использованием традиционных и современных образовательных технологий: компьютерных презентаций, выполненных в редакторе PowerPoint по каждой теме, видеофильмов. Презентации содержат большое количество эскизов, фото, чертежей, схем. Презентации в аудитории представляются с помощью мультимедийного проектора. Расчеты на практических занятиях выполняются с использованием программы Mathcad.

– технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: самостоятельная работа; проблемное обучение.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Черноусов С.В. Энергоэффективность – путь к повышению уровня экономического развития страны. Энергоэффективность, 2004, №2.

2. Максимов Б.К., Электроэнергетика России после проведения реформ и основы рынка электроэнергии: учебное пособие для вузов / Максимов Б.К. - М.: Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01274-1 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012741.html>

3. Падалко Л.П. Тарифы на энергию и социальные аспекты их государственного регулирования. Энергетика ии ТЕК. 2006, №11. Экономика и управление энергетическими предприятиями. Под ред. Кожевникова Н. Н. М.: Асадема. 2004. с.426.

4. Падалко Л.П., Янцевич И.В. Методы оценки финансово-экономической эффективности инвестирования энергетических объектов. Минск: БНТУ, 2003.

б) дополнительная литература

1. Табуров Д.Ю., Управление производством электроэнергии на тепловых электростанциях с помощью автоматизированных информационных систем / Табуров Д.Ю. - М.: Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01348-9 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383013489.html>

2. Воропай Н.И., Клименко С.М., Криворучкий Л.Д., и др. О сущности и основных проблемах энергетической безопасности России// Известия РАН. Сер. Энергетика, 1996. №3. С38-49.

3. Хаустович Н.А. Энергоэффективность, как важное условие стабильного функционирования и устойчивого развития экономики страны. Экономический журнал. №6, 2006. С. 15-24.

в) методические рекомендации

1. Конспект лекций по дисциплине "Теория управления электроэнергией и экономика энергосистем" (для студентов, обучающихся по направлению «Электротехника и электротехнологии», профиль – «Электроснабжение» / Сост.: ст. преп. С.П. Яременко - Луганск: Изд-во ЛНУ им. В.Даля; 2017. - 100 с.

г) интернет-ресурсы:

<http://www.iqlib.ru> Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, и отраслям знаний.

Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>

Справочная правовая система «Консультант Плюс» – Режим доступа: URL: <https://www.consultant.ru/sys/>

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – Режим доступа: URL: <http://biblio.dahluniver.ru/>

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины "Теория управления электроэнергией и экономика энергосистем" предполагает использование компьютерного класса (ауд. 101, 1-го корпуса) и академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине "Теория управления электроэнергией и экономика энергосистем"

Описание уровней сформированности и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования в ходе изучения дисциплины

Этап	Код компетенции	Уровни сформированности компетенции	Критерии оценивания компетенции
Начальный	ПК-4. Способен определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов профессиональной деятельности	Пороговый	знать: цели и задачи исследования, методы проектирования, монтажа, настройки и эксплуатации энергетического оборудования, методы анализа вариантов
Основной		Базовый	уметь: применять методы анализа вариантов, разрабатывать и находить компромиссные решения; выполнять комплекс работ по проектированию, монтажу, настройке и эксплуатации энергетического оборудования
Заключительный		Высокий	владеть: саморазвитием, самореализацией и использованием творческого потенциала; самостоятельной постановкой и решением эксплуатационных заданий, которые способствуют рациональному использованию энергоресурсов и энергоносителей

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения) очная форма / заочная форма
1.	ПК-4.	. Способен определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов профессиональной деятельности	ПК-4.1. Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности	Тема 1. Характеристика электроэнергетики как объекта управления.	3/4
ПК-4.2. Уметь: рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности			Тема 2. Экологический аспект производства и передачи электроэнергии.	3/4	
ПК-4.3 Владеть: навыками анализа режимов функционирования объектов профессиональной деятельности			Тема 3. Технический аудит энергооборудования.	3/4	
Тема 4. Основные субъекты рынка электроэнергии.			3/4		
Тема 5. Система регулируемых тарифов в электроэнергетике.			3/4		
Тема 6. Рынок электроэнергии на сутки вперед и двусторонние договоры купли-продажи электроэнергии.			3/4		
Тема 7. Основные принципы функционирования переходного оптового рынка электроэнергии (мощности).			3/4		
Тема 8. Надежность объектов электроэнергетики и энергосистем. Обеспечение надежности.			3/4		
Тема 9. Управление ремонтными услугами.			3/4		

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-4. Способен определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов профессиональной деятельности	ПК-4.1. Знать: режимы работы объектов профессиональной деятельности	знать: цели и задачи исследования, методы проектирования, монтажа, настройки и эксплуатации энергетического оборудования, методы анализа вариантов	Тема 1. Характеристика электроэнергетики как объекта управления. Тема 2. Экологический аспект производства и передачи электроэнергии. Тема 3. Технический аудит энергооборудования.	тестовые задания к практическим занятиям
		ПК-4.2. Уметь: рассчитывать показатели функционирования объектов профессиональной деятельности	уметь: применять методы анализа вариантов, разрабатывать и находить компромиссные решения; выполнять комплекс работ по проектированию, монтажу, настройке и эксплуатации энергетического оборудования	Тема 4. Основные субъекты рынка электроэнергии. Тема 5. Система регулируемых тарифов в электроэнергетике. Тема 6. Рынок электроэнергии на сутки вперед и двусторонние договоры купли-продажи электроэнергии. Тема 7. Основные принципы функционирования переходного оптового рынка электроэнергии (мощности).	
		ПК-4.3 Владеть: навыками анализа режимов функционирования объектов профессиональной деятельности	владеть: саморазвитием, самореализацией и использованием творческого потенциала; самостоятельной постановкой и решением эксплуатационных заданий, которые способствуют рациональному использованию энергоресурсов и энергоносителей	Тема 8. Надежность объектов электроэнергетики и энергосистем. Обеспечение надежности. Тема 9. Управление ремонтными услугами.	тестовые задания к практическим занятиям

Тестовые задания к практическим занятиям по дисциплине "Теория управления электроэнергией и экономика энергосистем"

Тестовые задания к практическим занятиям по дисциплине "Теория управления электроэнергией и экономика энергосистем" содержат вопросы порогового, базового и высокого уровня. Вопросы порогового уровня направлены на определение наличия теоретических знаний у студента по данной дисциплине. Вопросы базового уровня позволяют определить умения применять методы анализа вариантов, разрабатывать и находить компромиссные решения; выполнять комплекс работ по проектированию, монтажу, настройке и эксплуатации энергетического оборудования. Вопросы высокого уровня диагностируют владение студентом навыками: саморазвитием, самореализацией, использованием творческого потенциала; самостоятельной постановкой и решением эксплуатационных заданий, которые способствуют рациональному использованию энергоресурсов и энергоносителей

Тестовые вопросы к практическим занятиям:

Тесты к практическим занятиям:

ТЕСТ 1.

1. Что понимается под термином «коэффициент электрической мощности»?
 - а) доля электрической энергии в энергетических ресурсах предприятия.
 - б) доля активной мощности в полной мощности электроустановки.
 - в) косинус угла фазового сдвига между напряжением и током электроустановки.
 - г) тангенс угла фазового сдвига между напряжением и током электроустановки.

2. Кто вправе запрашивать у субъектов электроэнергетики информацию о возникновении аварий, об изменениях или о нарушениях технологических процессов, а также о выходе из строя сооружений и оборудования, которые могут причинить вред жизни или здоровью граждан, окружающей среде и имуществу граждан и (или) юридических лиц?
 - а) Правительство Российской Федерации.
 - б) Правительство Российской Федерации или уполномоченные им федеральные органы исполнительной власти.
 - в) Федеральные органы исполнительной власти.
 - г) органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

3. Какие нормы устанавливаются ГОСТ 13109-97?

- а) нормы потребления электрической энергии.
- б) нормы потребления тепловой энергии.
- в) нормы качества электрической энергии.
- г) нормы качества тепловой энергии.

4. Выберите, какие мероприятия должны быть реализованы субъектом электроэнергетики до перехода энергосистемы на работу в вынужденном режиме? Выберите несколько вариантов ответов. Может быть несколько верных вариантов

- а) выполнение дополнительных мероприятий, направленных на обеспечение надежной работы линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования, устройств рза, усиление контроля за режимами работы оборудования объектов электроэнергетики.
- б) производство плановых переключений по разрешенной заявке, в результате которых могут быть отключены линии электропередачи, электросетевое и (или) генерирующее оборудование, эксплуатационное состояние и (или) режим работы которых оказывают влияние на величину фактического или максимально допустимого (аварийно допустимого) перетока активной мощности в контролируемом сечении, в котором осуществляется переход энергосистемы на работу в вынужденном режиме.
- б) запрет производства переключений в электроустановках (за исключением переключений, вызванных необходимостью предотвращения аварийных ситуаций и иных негативных последствий, способных привести к нарушению условий нормальной эксплуатации линий электропередачи, электросетевого и генерирующего оборудования), в результате которых могут быть отключены линии электропередачи, электросетевое и (или) генерирующее оборудование, эксплуатационное состояние и (или) режим работы которых оказывают влияние на величину фактического или максимально допустимого (аварийно допустимого) перетока активной мощности в контролируемом сечении, в котором осуществляется переход энергосистемы на работу в вынужденном режиме.
- в) проведение осмотров и обходов линий электропередачи и оборудования объектов электроэнергетики.

5. Какие плакаты при выполнении работ на электроустановках должны быть вывешены на приводах (рукоятках приводов) коммутационных аппаратов с ручным управлением (выключателей, отделителей, разъединителей, рубильников, автоматов) во избежание подачи напряжения на рабочее место?

- а) "Работают люди".
- б) "Опасно!".

в) "Не открывать!".

г) "Не включать! Работают люди".

6. Допускается ли работа гидрогенераторов в асинхронном режиме без возбуждения?

а) допускается.

б) допускается при нагрузке не более 60 % номинальной, а продолжительность работы при этом не более 30 минут.

в) не допускается.

7. В течение скольких часов оборудование электростанций, подстанций 35 кВ и выше, прошедшее капитальный и средний ремонт, подлежит приемо-сдаточным испытаниям под нагрузкой?

а) 24 часов.

б) 48 часов.

в) 72 часов.

8. Каковы условия проведения специальной подготовки персонала?

а) должна проводиться с отрывом от выполнения основных функций и составлять от 40 до 50% его рабочего времени.

б) должна проводиться с отрывом от выполнения основных функций и составлять от 20 до 30% его рабочего времени.

в) должна проводиться без отрыва от производства.

г) должна проводиться с отрывом от выполнения основных функций и составлять от 5 до 20% его рабочего времени.

9. Какие мероприятия должны проводиться для борьбы с шугой в подпорных бьефах и водохранилищах на реках с устойчивым ледяным покровом? Выберите несколько вариантов ответов. Может быть несколько верных вариантов.

а) постоянный забор воды электростанцией при возможно максимальном расходе через гидроагрегаты и насосы.

б) поддержание постоянного уровня воды на минимально возможных отметках.

в) постоянный забор воды электростанцией при возможно меньшем расходе через гидроагрегаты и насосы.

г) поддержание постоянного уровня воды на возможных более высоких отметках.

10. Что из перечисленного не входит в технологическую основу функционирования электроэнергетики?

- а) единая национальная (общероссийская) электрическая сеть.
- б) территориальные распределительные сети.
- в) система отношений, связанных с производством и оборотом электроэнергии на оптовом рынке.
- г) единая система оперативно-диспетчерского управления.

ТЕСТ 2.

1. В чём разница между следующими показателями качества электрической энергии: «отклонения напряжения» и «колебания напряжения»?

- а) синонимы.
- б) отклонения – долговременные, а колебания – кратковременные.
- в) колебания меньше отклонений.
- г) колебания - периодические, а отклонения – нет.

2. Кто вправе рассматривать жалобы поставщиков и покупателей электрической и тепловой энергии о нарушениях их прав и законных интересов действиями (бездействием) иных субъектов электроэнергетики, а также запрашивать информацию, документы и иные доказательства, свидетельствующие о наличии признаков таких нарушений?

- а) Правительство Российской Федерации.
- б) Правительство Российской Федерации или уполномоченные им федеральные органы исполнительной власти.
- в) Федеральные органы исполнительной власти.
- г) органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

3. Каково содержание понятия "энергетическое обследование"?

- а) анализ энергоэффективности.
- б) выявление перерасхода энергетических ресурсов.
- в) сбор и обработка информации об использовании энергетических ресурсов.
- г) расчёт потребностей в энергоресурсах.

4. От каких факторов не зависит необходимость и длительность каждого этапа подготовки по новой должности оперативного персонала?

- а) от квалификации работника.

б) от возраста работника.

в) от стажа работы по смежным должностям (профессиям).

г) от уровня его знаний и технической сложности объекта.

5. Какие требования к частоте в Первой синхронной зоне ЕЭС России?

а) значения частоты, усредненные на 15-секундном временном интервале, должны находиться в пределах $50 \pm 0,2$ герц не менее 95 процентов времени суток без выхода за величину $50 \pm 0,4$ герц.

б) значения частоты, усредненные на 15-секундном временном интервале, должны находиться в пределах $50 \pm 0,05$ герц с допустимым отклонением значений частоты в пределах $50 \pm 0,2$ герц и восстановлением частоты до уровня $50 \pm 0,05$ герц за время, не превышающее 20 минут.

в) значения частоты, усредненные на 20-секундном временном интервале, должны находиться в пределах $50 \pm 0,2$ герц не менее 95 процентов времени суток без выхода за величину $50 \pm 0,4$ герц.

г) значения частоты, усредненные на 20-секундном временном интервале, должны находиться в пределах $50 \pm 0,05$ герц с допустимым отклонением значений частоты в пределах $50 \pm 0,2$ герц и восстановлением частоты до уровня $50 \pm 0,05$ герц за время, не превышающее 15 минут.

6. Какое количество успешно проведенных автоматических пусков является обязательным условием для комплексного опробования ГТУ?

а) 1 пуск.

б) 3 пуска.

в) 5 пусков.

г) 7 пусков.

д) 10 пусков.

е) 15 пусков.

7. Что должен пройти командированный персонал по прибытии на место своей командировки для выполнения работ в действующих электроустановках?

а) проверку знания норм и правил для подтверждения группы по электробезопасности.

б) специальную подготовку.

в) противоаварийную тренировку.

г) вводный и первичный инструктажи по охране труда.

8. Когда должно производиться повторное включение отключившегося трансформатора (автотрансформатора) при отключении трансформатора (автотрансформатора) действием резервных защит (защиты от внутренних повреждений не действовали)? Выберите несколько вариантов ответов. Может быть несколько верных вариантов

а) после отбора проб масла и проведения испытаний.

б) после его осмотра и анализа работы защиты.

в) после разрешения руководящего административно-технического персонала объекта электроэнергетики.

г) без осмотра, если отключение трансформатора 110 кВ и ниже, привело к отключению нагрузки потребителей, недопустимой перегрузке ЛЭП, электросетевого оборудования.

9. Погрешность измерения потребляемой электроэнергии при энергетическом обследовании должна составлять не более:

а) +1,5 %;

б) 2,0 %;

в) погрешности измерения напряжения;

г) погрешности измерения силы тока.

10. Каково буквенное обозначение трансформаторов тока на электрических схемах?

а) ТР;

б) ТТ;

в) ТА;

г) ТІ.

ТЕСТ 3.

1. Какова цель составления баланса потребления электроэнергии при энергоаудите?

а) определение структуры потребления электроэнергии отдельными группами электроприемников, находящихся на обследуемом объекте.

б) сдача бухгалтерской отчетности.

в) выявление неучтенного потребления электроэнергии и её потерь.

г) поверка счётчиков электроэнергии.

2. Укажите диапазон планового цикла изменения активной мощности энергоблока атомной электростанции с реакторными установками типа ВВЭР-1200 и общее количество циклов в год.

а) от 100 до 50 процентов номинальной мощности энергоблока и обратно с общим количеством циклов изменения активной мощности до 200 раз в течение одного года.

б) от 100 до 80 процентов номинальной мощности энергоблока и обратно с общим количеством циклов изменения активной мощности до 200 раз в течение одного года.

в) от 100 до 80 процентов номинальной мощности энергоблока и обратно с общим количеством циклов изменения активной мощности до 250 раз в течение одного года.

3. Кто несет ответственность за работу с персоналом?

а) руководитель подразделения, ответственный за работу с кадрами.

б) технический руководитель организации.

в) руководитель организации или должностное лицо из числа руководящих работников организации, которому руководитель организации передает эту функцию и права.

г) лицо, осуществляющее хозяйственную деятельность организации.

4. Кем разрешается, в исключительных случаях, перевод регулятора гидроагрегата из режима автоматического регулирования частоты вращения с заданным статизмом в режим работы на ограничителе открытия или на ручное управление?

а) главным инженером энергосистемы.

б) диспетчером энергосистемы.

в) начальником смены гидроэлектростанции с согласия диспетчера энергосистемы.

г) техническим руководителем гидроэлектростанции с уведомлением диспетчера вышестоящего диспетчерского центра.

5. С кем заключают договор собственники объектов электросетевого хозяйства, входящих в единую национальную (общероссийскую) электрическую сеть, предусматривающий право собственников указанных объектов самостоятельно

заключать договоры оказания услуг по передаче электрической энергии, в случаях, установленных Правительством Российской Федерации?

а) с Министерством энергетики Российской Федерации.

б) с организацией по управлению единой национальной (общероссийской) электрической сетью.

в) с органом исполнительной власти соответствующего субъекта Российской Федерации.

г) с администратором торговой системы оптового рынка.

6. Что означает показатель качества электроэнергии «несимметрия напряжений»?

а) сумма фазных напряжений не равна нулю.

б) действующие значения фазных напряжений превышают 220 В.

в) действующие значения фазных напряжений превышают 380 В.

г) фазовые сдвиги между линейными напряжениями равны $2\pi/3$ радиан.

7. Допустима ли работа гидротурбин с не полностью открытыми затворами на напорных водоводах?

а) допустима только в аварийных случаях с разрешения технического руководителя ГЭС.

б) допустима кратковременно при минимальном напоре с разрешения технического руководителя ГЭС.

в) не допустима.

8. Какое определение соответствует термину «дублирование»?

а) выполнение дублируемым работником функциональных обязанностей диспетчерского, оперативного, оперативно-ремонтного персонала на его рабочем месте, осуществляемое под наблюдением лица, ответственного за подготовку дублируемого работника, с целью практического освоения им навыков перед допуском к самостоятельной работе.

б) практическое освоение непосредственно на рабочем месте навыков выполнения работы или группы работ, приобретенных при профессиональной подготовке.

в) одна из форм дополнительного повышения образовательного уровня оперативного персонала, осуществляемая путем систематического самообразования.

г) форма поддержания квалификации работника путем его систематической тренировки в управлении производственными процессами на учебно-тренировочных средствах, формирования его знаний, умения и навыков,

проработки организационно-распорядительных документов и разборки технологических нарушений, пожаров и случаев производственного травматизма.

9. Что необходимо сделать при срабатывании предупредительной сигнализации снижения давления (плотности) элегаза в измерительных трансформаторах тока или напряжения, в отсеке КРУЭ с измерительными трансформаторами тока или напряжения?

- а) незамедлительно снять напряжение с измерительного трансформатора тока или напряжения.
- б) вывести в ремонт измерительный трансформатор тока или напряжения.
- в) организовать наблюдение за ним.
- г) вызвать персонал РЗА.

10. Что понимается под термином «неактивные составляющие мощности»?

- а) малоиспользуемые составляющие.
- б) мощности, которые трудно вовлечь в производственный процесс.
- в) реактивная мощность и мощность искажений.
- г) составляющие пассивных элементов электрических цепей.

ТЕСТ 4.

1. Каково предельно допустимое значение коэффициента несимметрии по обратной последовательности в соответствии с ГОСТ 13109-97?

- а) не нормируется.
- б) +4%.
- в) 10%.
- г) Зависит от характера нагрузки.

2. Каково предельно допустимое значение токовой погрешности трансформатора, используемых тока для подключения счётчиков электроэнергии?

- а) +0,5%
- б) 1%
- в) 5%

г) 10%

3. Кто устанавливает порядок технологического присоединения энергопринимающих устройств юридических и физических лиц к электрическим сетям?

а) Правительство Российской Федерации.

б) Правительство Российской Федерации или уполномоченные им федеральные органы исполнительной власти.

в) Федеральные органы исполнительной власти.

г) органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

4. При выводе в ремонт трансформатора (автотрансформатора, шунтирующего реактора) должны ли приниматься меры по предотвращению отключения указанных выключателей от РЗА, в том числе технологических защит выведенного в ремонт трансформатора (автотрансформатора, шунтирующего реактора)?

а) должны всегда.

б) должны при условии, что трансформатор (автотрансформатор, шунтирующий реактор) не имеет собственного выключателя или подключен к РУ, выполненному по полуторной схеме, схеме треугольника, четырехугольника и иным подобным схемам, с последующим включением соответствующих выключателей.

в) не должны.

5. Какие формы работы с ремонтным персоналом должны использоваться?

а) только стажировка.

б) только производственный инструктаж.

в) только предэкзаменационная подготовка и проверка знаний.

г) все перечисленные формы работы.

6. Для чего предназначены трансформаторы напряжения?

а) для защиты от коротких замыканий.

б) для подключения средств измерений и релейной защиты к высоковольтным сетям.

в) для защиты от перенапряжений.

д) для компенсации реактивной мощности.

7. В каких из перечисленных случаев не допускается применение экранирующих комплектов для защиты от воздействия электрического поля?

- а) только при электросварочных работах.
- б) только при работах, не исключающих возможности прикосновения к находящимся под напряжением до 1000 В токоведущим частям.
- в) только для работников, непосредственно проводящих испытания оборудования повышенным напряжением.
- г) во всех перечисленных случаях.

8. Каким образом определяется продолжительность времени для завершения непрерывного технологического процесса потребителя, внезапное прекращение которого вызывает необратимое нарушение технологического процесса и (или) опасность для жизни людей, окружающей среды?

- а) устанавливается только на основании проектной документации.
- б) устанавливается с согласования сетевой организации в порядке, предусмотренном Правилами недискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии.
- в) устанавливается только Правилами технологического присоединения.
- г) устанавливается на основании проектной документации, а при ее отсутствии определяется по взаимному согласованию сетевой организации и потребителя в порядке, предусмотренном Правилами недискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии, Правилами технологического присоединения.

9. Для фактического присоединения к энергосистеме построенных (реконструированных) объектов электроэнергетики обязаны ли владельцы таких объектов представить на согласование субъекту оперативно-диспетчерского управления проект нормальной схемы электрических соединений объекта, в состав которого не входят объекты диспетчеризации?

- а) нет.
- б) да.

10. Назовите нормируемые параметры частоты в первой синхронной зоне Единой энергетической системы России, усредненные на 20-секундном временном интервале. Выберите несколько вариантов ответов. Может быть несколько верных вариантов

- а) в пределах $50 \pm 0,2$ герц не более 15 минут.
- б) в пределах $50 \pm 0,4$ герц не более 15 минут.

- в) в пределах $50 \pm 0,2$ герц не менее 95% времени суток без выхода за величину $50 \pm 0,4$ герц при работе в вынужденном режиме.
- г) в пределах $50 \pm 0,05$ герц.
- д) в пределах $50 \pm 0,05$ герц не более 15 минут.
- е) в пределах $50 \pm 0,2$ герц.

ТЕСТ 5

1. Как называется мощность, характеризующая интенсивность преобразования электрической энергии в другие виды энергии?

- а) эффективная.
- б) активная.
- в) реактивная.
- г) пассивная.

2. Каким документом регламентируется качество электрической энергии?

- а) ГОСТ 13109-97.
- б) Федеральным законом № 261-ФЗ.
- в) стандартом предприятия.
- г) не регламентируется.

3. Кто осуществляет контроль за соблюдением субъектами оптового и розничного рынков требований законодательства Российской Федерации?

- а) только Правительство Российской Федерации.
- б) Правительство Российской Федерации или уполномоченные им федеральные органы исполнительной власти.
- в) только уполномоченные федеральные органы исполнительной власти.
- г) органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

4. Допускается ли при борьбе с шугой в подпорных бьефах и водохранилищах на реках с устойчивым ледяным покровом полный останов гидроэлектростанции?

- а) не допускается.
- б) допускается в любой момент при появлении шуги.

в) допускается в случае необходимости.

5. На кого распространяются Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей?

а) на электростанции, электрические и тепловые сети российской федерации и других государств, работающих параллельно с ээс россии.

б) на тепловые электростанции, работающие на органическом топливе, гидроэлектростанции, электрические и тепловые сети российской федерации и на организации, выполняющие работы применительно к этим объектам.

6. Кто устанавливает порядок технологического присоединения энергопринимающих устройств юридических и физических лиц к электрическим сетям?

а) Правительство Российской Федерации.

б) Правительство Российской Федерации или уполномоченные им федеральные органы исполнительной власти.

в) Федеральные органы исполнительной власти.

г) органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

7. Что понимается под отказом средств связи? Выберите несколько вариантов ответов. Может быть несколько верных вариантов.

а) нарушение всех видов связи.

б) невозможность связаться с оперативным и диспетчерским персоналом более 5 минут из-за плохой слышимости и (или) перебоев в работе связи.

в) невозможность связаться с административно-техническим персоналом.

г) невозможность связаться с оперативным и диспетчерским персоналом более 3 минут из-за плохой слышимости и (или) перебоев в работе связи.

8. Что понимается под термином «отопительный эффект прибора»?

а) отношение количества фактически выделяемой прибором теплоты для создания в помещении заданных условий теплового комфорта к расчётным потерям теплоты помещением.

б) тепловая мощность прибора.

в) отношение количества фактически выделяемой прибором теплоты для создания в помещении заданных условий теплового комфорта к мощности прибора.

г) к.п.д. отопительного прибора.

9. В какой срок сетевые организации должны предоставить по запросам диспетчерского центра и соответствующего первичного получателя команд об аварийных ограничениях перечни вторичных получателей команд об аварийных ограничениях?

- а) в срок, не превышающий 7 дней.
- б) в срок, не превышающий 3 дня.
- в) в срок, не превышающий 5 дней.
- г) в срок, не превышающий 10 дней.

10. Каково предельно - допустимое значение коэффициента несимметрии по нулевой последовательности в соответствии с ГОСТ 13109-97?

- а) зависит от характера нагрузки.
- б) 10%.
- в) не нормируется.
- г) +4%.

ТЕСТ 6.

1. Где устанавливаются счётчики коммерческого учёта электрической и тепловой энергии?

- а) на границе балансовой принадлежности электрических или тепловых сетей абонента и ресурсоснабжающей организации.
- б) на границе территории абонента.
- в) на расстоянии не более 1 м от зданий.
- г) место установки значения не имеет значения.

2. От каких факторов не зависит необходимость и длительность каждого этапа подготовки по новой должности оперативного персонала?

- а) от квалификации работника.
- б) от возраста работника.
- в) от стажа работы по смежным должностям (профессиям).
- г) от уровня его знаний и технической сложности объекта.

3. Что является основным технологическим звеном энергопроизводства?

- а) энергосистема, представляющая собой совокупность электростанций, котельных, электрических и тепловых сетей, связанных общностью режима работы и имеющих локализованное оперативно-диспетчерское управление либо не имеющего такового.
- б) энергосистема, представляющая собой совокупность электростанций, котельных, электрических и тепловых сетей, связанных общностью режима работы и имеющих централизованное оперативно-диспетчерское управление.

4. В какой срок Ростехнадзор или его территориальные органы, принявшие решение о расследовании причин аварии, уведомляют об этом уполномоченный орган в сфере электроэнергетики?

- а) не позднее 24 часов с момента принятия такого решения.
- б) не позднее 48 часов с момента принятия такого решения.
- в) не позднее 48 часов с момента аварии.
- г) не позднее 48 часов с момента получения информации об аварии.

5. По условиям устойчивости энергосистем минимальные коэффициенты запаса статической апериодической устойчивости по активной мощности и по напряжению в послеаварийном режиме после нормативного возмущения должны быть не менее соответственно?

- а) 0,08 и 0,1.
- б) 0,15 и 0,1.
- в) 0,2 и 0,15.

6. Что включает в себя планирование электроэнергетического режима? Выберите несколько вариантов ответов. Может быть несколько верных вариантов.

- а) планирование электроэнергетического режима на календарный год, календарный месяц, сутки, периоды в пределах суток.
- б) планирование электроэнергетического режима на календарный год, квартал, сутки, периоды в пределах суток.
- в) планирование электроэнергетического режима в целях определения состава включенного генерирующего оборудования и генерирующего оборудования, находящегося в резерве.
- г) планирование электроэнергетического режима в целях определения состава включенного генерирующего оборудования и генерирующего оборудования, которое требуется отключить в резерве.

7. Где должен быть определен порядок подачи и снятия напряжения с ЛЭП, а также допустимость его изменения с указанием выполнения необходимых мероприятий?

- а) в типовых программах переключений.
- б) в типовых бланках переключений.
- в) в местных инструкциях.

8. Для чего предназначены трансформаторы тока?

- а) для подключения средств измерений и релейной защиты к высоковольтным сетям
- б) для защиты от перенапряжений
- в) для компенсации реактивной мощности.

г) для защиты от коротких замыканий.

9. Кто осуществляет региональный государственный контроль за применением регулируемых цен (тарифов) на электрическую энергию?

а) Правительство Российской Федерации.

б) Правительство Российской Федерации или уполномоченные им федеральные органы исполнительной власти.

в) Федеральные органы исполнительной власти.

г) органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

10. Что означает термин «присоединённая мощность»?

а) мощность, которую генерирует ТЭЦ.

б) сумма установленной мощности и мощности электрических потерь в сетях потребителя.

в) суммарная мощность потребителей.

г) Мощность сторонних потребителей.

ТЕСТ 7.

1. Что из нижеприведённого не соответствует понятию "энергетический ресурс"?

а) носитель, энергия которого используется или может быть использована при осуществлении хозяйственной и иной деятельности.

б) физическая величина.

в) вид энергии.

г) вид топлива.

2. В какой форме записывается номинальное значение коэффициента трансформации измерительных трансформаторов?

а) латинскими буквами.

б) в виде трёхзначного числа.

в) в виде десятичной дроби.

г) в виде обыкновенной дроби.

3. Кем проводятся периодические осмотры оборудования, зданий и сооружений?

- а) административно-техническим персоналом.
- б) лицами, контролирующими их безопасную эксплуатацию.
- в) ремонтным и оперативно-ремонтным персоналом.
- г) оперативным и оперативно-ремонтным персоналом.

4. Что обозначается термином "энергетическая эффективность"?

- а) то же самое, что и к.п.д.
- б) характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов
- в) коэффициент мощности.
- г) доля затрат на энергетические ресурсы в себестоимости продукции

5. Кому дано право утверждать технологические характеристики объектов электросетевого хозяйства, входящих в единую национальную (общероссийскую) электрическую сеть, порядок ведения реестра указанных объектов?

- а) Министерству энергетики Российской Федерации.
- б) ФСК ЕЭС.
- в) Правительству Российской Федерации.
- г) администратору торговой системы оптового рынка.

6. Укажите правильное определение понятия «временная нормальная схема электрических соединений объекта электроэнергетики».

- а) схема электрических соединений объекта электроэнергетики, на которой все коммутационные аппараты и заземляющие разъединители изображаются в положении, соответствующем их нормальному коммутационному положению на предстоящий этап жизненного цикла строящегося (реконструируемого) объекта электроэнергетики.
- б) схема электрических соединений объекта электроэнергетики, на которой все коммутационные аппараты и заземляющие разъединители изображаются в положении, соответствующем их нормальному коммутационному положению на предстоящий этап капитального ремонта или реконструкции объекта электроэнергетики.
- в) схема электрических соединений объекта электроэнергетики, на которой все коммутационные аппараты и линейные (шинные) разъединители изображаются в положении, соответствующем их нормальному коммутационному положению на предстоящий этап жизненного цикла строящегося (реконструируемого) объекта электроэнергетики.

7. Какие из перечисленных работ в электроустановках напряжением выше 1000 В необходимо проводить только по наряду?

- а) работы на электродвигателе, от которого отсоединен кабель, а концы его замкнуты накоротко и заземлены.
- б) неотложные работы, для выполнения которых требуется более 1 часа или участие более трех работников, включая работника из оперативного и оперативно-ремонтного персонала.
- в) в распределительных устройствах на выкаченных тележках комплектных распределительных устройств, у которых шторы отсеков заперты на замок.
- г) работы на генераторе, от выводов которого отсоединены шины и кабели.

8. В какие сроки проводится первичная проверка знаний работников, относящихся к категории административно-технического персонала или вспомогательного персонала?

- а) не позднее одной недели после назначения на должность.
- б) не позднее 3 месяцев после назначения на должность.
- в) не позднее одного месяца после назначения на должность.
- г) не позднее двух недель после назначения на должность.

9. Кем определяется изменение формы организации круглосуточного оперативного обслуживания объекта электроэнергетики, в состав которого входят объекты диспетчеризации?

- а) субъектом оперативно-диспетчерского управления.
- в) владельцем объекта электроэнергетики.
- г) владельцем объекта электроэнергетики по согласованию с субъектом оперативно-диспетчерского управления.

10. В каких схемах должна быть обеспечена выдача все располагаемой мощности электростанции с учетом отбора нагрузки на собственные нужды на всех этапах (очередях сооружения электростанции)?

- а) в нормальной и ремонтных схемах, а также при возмущениях в указанных схемах.
- б) только в нормальной схеме.
- в) в нормальной и ремонтных схемах.
- г) только в нормальной схеме, по согласованию с субъектом оперативно-диспетчерского управления.

ТЕСТ 8 .

1. Как должен производиться расчет за энергоресурсы?

- а) на основании нормативных данных о расходе энергоресурсов на объекте
- б) на основании данных о количестве энергоресурсов, произведенных, переданных, потребленных, определенных при помощи приборов учета
- в) на основании сведений, ежемесячно предоставляемых организацией в Минэнерго

2. Какие государственные органы имеют право принимать нормативные правовые акты в области государственного регулирования отношений в сфере электроэнергетики?

- а) Правительство Российской Федерации и уполномоченные им федеральные органы исполнительной власти.
- б) Только федеральные органы исполнительной власти.
- в) Органы государственной власти субъектов Российской Федерации.
- г) Органы местного самоуправления.

3. Что из перечисленного должен в обязательном порядке делать допускающий перед допуском к работе на электроустановках?

- а) только провести целевой инструктаж при работах по наряду ответственному руководителю работ, производителю работ (наблюдающему) и членам бригады.
- б) только доказать бригаде, что напряжение отсутствует, демонстрацией установленных заземлений или проверкой отсутствия напряжения, если заземления не видны с рабочего места.
- в) только проверить соответствие состава бригады составу, указанному в наряде или распоряжении, по именным удостоверениям членов бригады.
- г) все перечисленное.

4. По условиям устойчивости энергосистем минимальные коэффициенты запаса статической апериодической устойчивости по активной мощности и по напряжению в послеаварийном режиме после нормативного возмущения должны быть не менее соответственно?

- а) 0,08 и 0,1.
- б) 0,15 и 0,1.
- в) 0,2 и 0,15.

5. Что следует предпринять при возникновении замыкания на землю в сети постоянного тока?

а) приступить к его отысканию после прибытия персонала СРЗА.

б) немедленно приступить к его отысканию.

в) правильный ответ отсутствует.

6. Для чего в энергосистеме осуществляется регулирование напряжения?

Выберите несколько вариантов ответов. Может быть несколько верных вариантов

а) для управления электроэнергетическим режимом энергосистемы на основе фактических и прогнозируемых параметров режима работы с использованием математического моделирования режимов энергосистем.

б) для устойчивости генерирующего оборудования, энергосистем и нагрузки потребителей электрической энергии.

в) для обеспечения уровней напряжения, допустимых для оборудования электрических станций и электрических сетей.

г) для обеспечения качества электрической энергии в соответствии с обязательными требованиями.

7. До какого числа сетевые организации должны сформировать перечни потребителей, аварийное ограничение нагрузки потребления которых осуществляется сетевыми организациями в соответствии с графиками аварийного ограничения?

а) до 1 августа.

б) до 1 июня.

в) до 15 июня.

г) до 15 июля.

8. Допускается ли во время переключений в электроустановках изменение распределения обязанностей между лицами, выполняющими переключения в электроустановках, и контролирующим лицом?

а) допускается.

б) допускается с разрешения вышестоящего оперативного (диспетчерского) персонала.

в) не допускается.

9. Какое основное условие осуществления параллельной или совместной работы ЕЭС России с энергосистемами иностранных государств?

а) наличие действующих соглашений об организации параллельной или совместной работы.

б) наличие действующих положений об организации параллельной или совместной работы.

в) наличие действующих договоров об организации параллельной или совместной работы.

10. Какие требования к частоте во Второй синхронной зоне ЕЭС России?

а) значения частоты, усредненные на 20-секундном временном интервале, должны находиться в пределах $50\pm 0,2$ герц не менее 95 процентов времени суток без выхода за величину $50\pm 0,4$ герц, восстановление частоты до указанных значений должно обеспечиваться за время, не превышающее 72 минуты.

б) значения частоты, усредненные на 20-секундном временном интервале, должны находиться в пределах $50\pm 0,05$ герц с допустимым отклонением значений частоты в пределах $50\pm 0,2$ герц и восстановлением частоты до уровня $50\pm 0,05$ герц за время, не превышающее 15 минут.

в) значения частоты, усредненные на 15-секундном временном интервале, должны находиться в пределах $50\pm 0,05$ герц с допустимым отклонением значений частоты в пределах $50\pm 0,2$ герц и восстановлением частоты до уровня $50\pm 0,05$ герц за время, не превышающее 20 минут.

г) значения частоты, усредненные на 15-секундном временном интервале, должны находиться в пределах $50\pm 0,2$ герц не менее 95 процентов времени суток без выхода за величину $50\pm 0,2$ герц, восстановление частоты до указанных значений должно обеспечиваться за время, не превышающее 72 минуты.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Тестовые задания к практическим занятиям»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Теоретические вопросы

1. Охарактеризуйте основные инфраструктурные организационно-экономические особенности электроэнергетики.
2. Перечислите особенности электрической энергии и мощности как товаров.
3. Перечислите основные отличия рынка электроэнергии и мощности от рынков других продуктов.
4. Обоснуйте необходимость проведения технического аудита и маркетинговых исследований в электроэнергетике.
5. Опишите структуру товаров и услуг в электроэнергетике.
6. Какие факторы в торговле электроэнергией препятствуют, а какие способствуют созданию рынка электроэнергии и мощности?
7. Перечислите виды рынков электроэнергии и дайте характеристику каждого из них.
8. В чем состоит основное отличие долгосрочного рынка электроэнергии от других видов рынка?
9. Опишите процедуру технического аудита и диагностики технического состояния энергооборудования.
10. Определение потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
11. Потери электроэнергии. Потери холостого хода электрооборудования.
12. Дайте определение оптовому рынку электроэнергии и перечислите субъекты оптового ОРЭМ.
13. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии в распределительных сетях.
14. Организация работы по анализу очагов потерь и обходов потребителей по выявлению неучтенного электропотребления.
15. Какова роль диспетчера ЕЭС и коммерческого оператора для функционирования ОРЭМ?
16. Перечислите субъекты розничного рынка электроэнергии.
17. Опишите порядок отбора поставщиков электроэнергии на розничный рынок.

18. Электроэнергетика, ее миссия и основные функции.
19. Дайте определение и классификацию энергетических ресурсов.
20. Оценка эквивалентного сопротивления энергосистем
21. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии в распределительных сетях.
22. Определение потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
23. Функции измерительной энергетической лаборатории.
24. Анализ энергетической политики предприятия со стороны руководства.
25. Техническая политика в электроэнергетике.
26. Планирование режимов работы производителей энергии.
27. Механизмы управления надежностью.
28. Механизмы определения платы за мощность.
29. Планирование ремонта оборудования.
30. Анализ послеаварийных режимов оборудования.
31. Назовите основные нормативно-правовые документы, регламентирующие проведение энергоаудита.
32. Назовите основные цели энергоаудита.
33. Какие существуют задачи энергоаудита.
34. Какие существуют объекты энергетического обследования.
35. Назовите субъектов энергетического обследования.
36. Назовите основные этапы энергетического обследования.
37. Какую информацию должен содержать энергетический паспорт, составленный по результатам энергетического обследования.
38. Назовите цели инструментального энергетического обследования.
39. Опишите задачи инструментального энергетического обследования.
40. Приведите классификацию инструментальных измерений.
41. Классификация средств измерений энергетического обследования.
42. Какие существуют основные метрологические характеристики.
43. Чем характеризуется надёжная работа технических средств измерений.
44. Дайте определение следующим понятиям: вариация, класс точности прибора.
45. Задачи измерительной энергетической лаборатории.

Практические задания

1. Рассчитать годовую потребность цеха в электроэнергии при его работе в 2 смены продолжительностью 8 ч и 252 рабочих дня в течение планируемого года. Общая мощность энергоустановок цеха составляет 860 кВт, коэффициент их загрузки по мощности равен 0,9, а коэффициент использования энергетического оборудования по времени составляет 0,85. На освещение, вентиляцию и хозяйственные нужды планируются затраты электроэнергии на уровне отчетного года, составившие 154 тыс. кВт · ч. При расчете учесть потери в сети в размере 5% от общей годовой потребности цеха.

2. На предприятии выпускается однотипная продукция двух видов: изделие А в количестве 5 тыс. шт./год и с расходом 80 кВт · ч электроэнергии на изготовление единицы такой продукции и изделие Б в количестве 4 тыс. шт./год и потреблением 65 кВт · ч электроэнергии на ее единицу. Для выполнения государственной и отраслевой программы по экономии электроэнергии руководством предприятия при разработке производственной программы на планируемый год предусмотрено снижение объемов выпуска более энергоемкой продукции А до 1 тыс. шт. и увеличение вдвое производства продукции Б. Рассчитать величину снижения потребности в электроэнергии (кВт · ч) и экономии при этом финансовых средств (руб.), исходя из стоимости 1 кВт · ч, равной 480 руб. Проанализировать изменение прибыли от производства и реализации рассматриваемых двух видов продукции в отчетном и планируемом году с учетом экономии в результате уменьшения расхода электроэнергии и величины прибыли на единицу продукции А в сумме 220 тыс. руб. и продукции Б – 215 тыс. руб.

3. Определить потребность и стоимость электроэнергии на освещение цеха, если в цехе 195 осветительных ламп мощностью 150 Вт. Среднедневное время их горения составляет 1,5 ч в летний период (4 мес. по 22 рабочих дня/мес.), 2,5 ч в весенне-осенний период (4 мес. по 23 рабочих дня/мес.) и 4 ч в зимний период (4 мес. по 21 рабочему дню/мес.). Стоимость 1 кВт · ч принять равной 480 руб.

4. Установить величину экономии электроэнергии и топлива (в натуральных и стоимостных единицах) на цементном заводе при переходе с «мокрого» на «сухой» способ производства цемента. При «мокром» способе расход электроэнергии составляет 89 кВт · ч на 1 т цемента, а топлива – 294 кг на 1 т. Годовой объем выпуска цемента планируется в объеме 325 тыс. т. После перевода части производства на «сухой» способ ожидается снижение расхода электроэнергии на 12% и топлива на 22%. Стоимость 1 кВт · ч принять равной 480 руб., а топлива – 3250 руб. за 1 кг.

5. Рассмотреть два варианта обеспечения тепловой энергией вновь создаваемого химического производства – централизованно от ТЭЦ и от собственной котельной, строительство которой потребует дополнительных капиталовложений на сумму 145 млн. руб., но для ее работы будет использоваться более дешевое местное древесное топливо. Годовая потребность в тепловой энергии нового производства составит 12 800 Гкал. Стоимость 1 Гкал, получаемой от ТЭЦ, равна 140 тыс. руб.,

а от собственной котельной – 110 тыс. руб. Для варианта получения тепловой энергии от ТЭЦ необходимо учесть капитальные затраты на прокладку теплотрассы до предприятия и расходы на приобретение необходимого теплоэнергетического оборудования в размере 52 млн. руб. Для сравнения вариантов определить приведенные затраты на их реализацию, приняв величину нормативного коэффициента эффективности капитальных вложений равной 0,15.

6. Составить баланс электроэнергии для производства полиэтилена в планируемом году в объеме 300 тыс. т при норме ее расхода 169 кВт · ч на 1 т полиэтилена. На освещение производственных помещений потребуется 7%, на вентиляцию – 4% и на прочие расходы – 1% от объема электроэнергии на технологические нужды. Общая величина годовых потерь в электросетях и при использовании энергетического оборудования составит около 780 тыс. кВт · ч. Единственным поставщиком электроэнергии рассматриваемому производству является государственная энергосистема, с которой исходя из финансовых возможностей предприятия заключен договор на отпуск 60 млн. кВт · ч электроэнергии. При недостатке электроэнергии предусмотреть ее экономию и определить необходимую величину снижения электропотребления.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль («экзамен»)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)