

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор Гоголиский К.В.

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ И

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ОБЪЕКТОВ ЭНЕРГЕТИКИ

Уровень высшего образования:	Магистратура
Направление подготовки :	12.04.01 Приборостроение
Направленность (профиль):	Приборы и системы горного и технического надзора и контроля
Квалификация выпускника:	Магистр
Форма обучения:	очная
Составитель:	Доцент Пугачев АА

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Мониторинг состояния и техническая диагностика объектов энергетики» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки «12.04.01 Приборостроение», утвержденного приказом Минобрнауки России № 957 от 22 сентября 2017 г.;

- на основании учебного плана магистратуры по направлению подготовки «12.04.01 Приборостроение» направленность (профиль) «Приборы и системы горного и технического надзора и контроля».

Составитель _____ доцент Пугачев А.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры метрологии, приборостроения и управления качеством от 01.02.2023 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н, профессор Гоголинский К.В.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины Мониторинг состояния и техническая диагностика объектов энергетики является углубленное изучение специфики энергетического оборудования, генераторов, электродвигателей, высоковольтных кабельных и воздушных линий, электротехнических комплексов и систем а так же методы контроля и мониторинга высоковольтного оборудования находящегося под напряжением

Задачами дисциплины являются углубленное изучения энергетического оборудования, его специфики и методов контроля и мониторинга.

Самостоятельное формирование основных требований к контролю и мониторингу энергетического оборудования

Изучение приборов и методов контроля и мониторинга энергетического оборудования

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Место дисциплины Мониторинг состояния и техническая диагностика объектов энергетики в структуре ОПОП ВО определяется большой значимостью энергетического сектора в нефтегазовом, горнодобывающем и минералогическом комплексе, спецификой энергетического оборудования и методов контроля, а также метода контроля и мониторинга высоковольтного оборудования, находящегося под напряжением.

В настоящее время все большее значение приобретает мониторинг работающего оборудования и прогнозирование остаточного ресурса и надежности.

В курсе дисциплины эти разделы полностью раскрываются. Выпускник университета, пришедший на производство, должен иметь представление о работе энергетического комплекса и его особенностях, работе сетевого комплекса напряжением 6, 10, 35 кВ, распределительных трансформаторных подстанций и генерирующего оборудования.

В курсе дисциплины рассматриваются практические аспекты применения высоковольтного диагностического оборудования, приборы и методы контроля

Дисциплина «Мониторинг состояния и техническая диагностика объектов энергетики» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «12.04.01 «Приборостроение» по ФГОС ВО» и изучается в 3 семестре.

Дисциплина «Мониторинг состояния и техническая диагностика объектов энергетики» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: являются Приборы и методы неразрушающего контроля материалов и изделий, Физические основы получения информации, Методология и планирование эксперимента,

Основой для изучения дисциплины «Мониторинг состояния и техническая диагностика объектов энергетики» являются дисциплины Диагностика промышленного оборудования, Методическое обеспечение неразрушающего контроля и технической диагностики, Законодательные и организационные основы горного и технического надзора и контроля, Методы и средства обеспечения безопасности в горно-добывающей промышленности, Надежность технических систем

Особенностью дисциплины является углубленное изучение специфики энергетического оборудования, методы контроля и мониторинга высоковольтного оборудования находящегося под напряжением

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Мониторинг состояния и техническая диагностика объектов энергетики» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.	УК-1.1. Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации. УК-1.3. Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.
Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.	УК-4.1. Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия.
Готовность к разработке функциональных и структурных схем приборов и систем с определением их физических принципов действия, структур и установление технических требований на отдельные блоки и элементы	ПКС-2.	ПКС-2.1. Знает физические принципы действия и алгоритмы реализации схем приборов и систем
Способностью к проектированию, разработке и внедрению технологических процессов и режимов производства, контролю качества приборов, систем и их элементов	ПКС-3.	ПКС-3.1. Знает нормы ЕСКД, технологии приборостроительного производства, порядок контроля качества

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётных единицы, 72 ак. часа.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		72
Аудиторная работа, в том числе:		
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	26	26
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	38	38
Подготовка к лекциям	<i>до 0,5 ч/лекцию</i>	2
Подготовка к лабораторным работам	<i>до 2 ч/ работу</i>	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	<i>до 2 / занятие; до 3 / семинар</i>	4
Выполнение курсовой работы / проекта	<i>до 20 / работу до 36 / проект</i>	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	<i>до 12 / задание</i>	-
Реферат	<i>до 12 / реферат</i>	16
Домашнее задание	<i>до 6 / задание</i>	10
Подготовка к контрольной работе	<i>до 3 / работу</i>	-
Подготовка к коллоквиуму	<i>до 3 / работу</i>	-
Аналитический информационный поиск	<i>до 18 в рамках дисциплины</i>	2
Работа в библиотеке	<i>до 18 в рамках дисциплины</i>	2
Подготовка к дифф. зачету	<i>3×n, где n – количество разделов дисциплины</i>	2
Промежуточная аттестация – дифф. зачет (ДЗ)	ДЗ	ДЗ
Общая трудоёмкость дисциплины		
	ак. час.	72
	зач. ед.	2

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента,

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента,
Раздел 1 «Общие принципы построения энергетических систем»	12	2	5	-	8
Раздел 2 «Приборы и методы диагностики энергетического оборудования»	24	3	5	-	16
Раздел 3 «Мониторинг состояния энергетического оборудования»	36	3	16	-	14
Итого:	72	8	26	-	38

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Общие принципы построения энергетических систем	План ГОЭРЛО и его развитие в настоящее время Схемы построения энергетических систем и комплексов Основные компоненты энергетического комплекса предприятия Современные технологические требования и инженерные решения энергетических объектов	2
2	Приборы и методы диагностики энергетического оборудования»	Оснащение лабораторий электротехнических служб Приборы контроля кабельных линий Приборы контроля воздушных линий Приборы контроля высоковольтного оборудования Методы диагностики энергетического оборудования и их особенности	3
3	Мониторинг состояния энергетического оборудования	Мониторинг состояния объектов генерации Мониторинг состояния объектов сетевого комплекса Мониторинг объектов распределительного комплекса и энергетического оборудования	3
Итого:			8

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1 Общие принципы построения энергетических Систем	Схемы построения энергетических систем и комплексов Основные компоненты энергетического комплекса предприятия Современные технологические требования и инженерные решения энергетических объектов	5

№ п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
2	Раздел 2 Приборы и методы диагностики энергетического оборудования	Оснащение лабораторий электротехнических служб Приборы контроля кабельных линий Приборы контроля воздушных линий Приборы контроля высоковольтного оборудования Методы диагностики энергетического оборудования и их особенности	5
3	Раздел 3 Мониторинг состояния энергетического оборудования	Мониторинг состояния объектов сетевого комплекса Мониторинг объектов распределительного комплекса и энергетического оборудования	16
Итого:			26

4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Практические занятия. Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Лабораторные работы. Цели лабораторных занятий:

- углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне *дифф.зачета*) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля

успеваемости

Раздел 1. Общие принципы построения энергетических систем и причины повреждаемости

Вопросы для самопроверки

1. Дайте характеристику повреждаемости силовых трансформаторов.
2. Дайте характеристику повреждаемости высоковольтных вводов.
3. Дайте характеристику повреждаемости измерительных трансформаторов.
4. Дайте характеристику повреждаемости вращающегося электрического оборудования.
5. Дайте характеристику повреждаемости коммутационных аппаратов.
6. Проведите анализ повреждаемости кабельных линий 6 – 35 кВ.
7. Назовите повреждаемость опорных и подвесных изоляционных конструкций.
8. Проведите анализ дефектов, повреждений и повреждаемости высоковольтных линий электропередач.
9. Назовите основные дефекты, повреждения и опасные воздействия на трансформатор

Раздел 2.

Вопросы для самопроверки

1. Назовите общие положения технической диагностики электрооборудования.
2. Какие методы применяются в технической диагностике электрооборудования?
3. Какие средства применяются в технической диагностике электрооборудования?
4. Назовите автоматизированные системы диагностирования электрооборудования.
5. Какие методы прогнозирования применяются для оценки технического состояния электрооборудования?

Раздел 3.

Вопросы для самопроверки

1. Назовите общие принципы теплового контроля объектов энергетики.
2. В чем заключается тепловизионный (инфракрасный) контроль электроэнергетического оборудования?
3. В чем заключается вибродиагностика электрических машин?
4. В чем заключается магнитная структуроскопия?
5. Назовите акустические методы контроля.
6. В чем заключается радиационный метод диагностики?
7. Назовите методы и средства неразрушающего контроля кабельных линий.
8. В чем заключается неразрушающий контроль объектов энергетики методом частичных разрядов?

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (дифф. зачета)

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (дифф. зачета)

6.2.1. Примерный перечень вопросов к дифф. зачету

1. Дайте характеристику повреждаемости силовых трансформаторов.
2. Дайте характеристику повреждаемости высоковольтных вводов.
3. Дайте характеристику повреждаемости измерительных трансформаторов.
4. Дайте характеристику повреждаемости вращающегося электрического оборудования.
5. Дайте характеристику повреждаемости коммутационных аппаратов.
6. Проведите анализ повреждаемости кабельных линий 6 – 35 кВ.
7. Назовите повреждаемость опорных и подвесных изоляционных конструкций.
8. Проведите анализ дефектов, повреждений и повреждаемости высоковольтных линий электропередач.
9. Назовите основные дефекты, повреждения и опасные воздействия на трансформатор.
10. Какие современные методы применяются для определения дефектов мощных трансформаторов?
11. В чем заключается комплексная диагностика силовых трансформаторов?

12. В чем заключается диагностика механического состояния обмоток трансформатора методом частотного анализа?
13. Дайте определение коэффициента трансформации силовых трансформаторов.
14. Дайте характеристику повреждаемости силовых трансформаторов.
15. Дайте характеристику повреждаемости высоковольтных вводов.
16. Дайте характеристику повреждаемости измерительных трансформаторов.
17. Дайте характеристику повреждаемости вращающегося электрического оборудования.
18. Дайте характеристику повреждаемости коммутационных аппаратов.
19. Проведите анализ повреждаемости кабельных линий 6 – 35 кВ.
20. Назовите повреждаемость опорных и подвесных изоляционных конструкций.
21. Проведите анализ дефектов, повреждений и повреждаемости высоковольтных линий электропередач.
22. Назовите основные дефекты, повреждения и опасные воздействия на трансформатор
23. В чем заключается диагностика механического состояния обмоток силового оборудования?
24. Какие методы и средства применяются для мониторинга технического состояния трансформаторов?
25. Дайте характеристику методов и средств мониторинга состояния высоковольтных линий электропередач.
26. Назовите методы и средства контроля повреждений воздушной линии электропередач.
27. В чем заключается контроль повреждений с использованием входных преобразователей тока и напряжения?
28. Назовите автономные микропроцессорные системы контроля повреждений воздушной линии электропередач.
29. Назовите многофункциональные микропроцессорные устройства контроля повреждений воздушной линии электропередач.
30. В чем заключается математическое моделирование определения места повреждения на воздушной линии электропередач по параметрам аварийных режимов?
31. Назовите методы ОМП для одноцепной воздушной линии электропередач.
32. Назовите методы ОМП для двухцепной воздушной линии электропередач.
33. Как осуществляется учет реактивной проводимости ВЛ?
34. Назовите общие положения технической диагностики электрооборудования.
35. Какие методы применяются в технической диагностике электрооборудования?
36. Какие средства применяются в технической диагностике электрооборудования?
37. Назовите автоматизированные системы диагностирования электрооборудования.
38. Какие методы прогнозирования применяются для оценки технического состояния электрооборудования?
39. Приведите программу определения места повреждения на ВЛ.
40. Назовите общие принципы теплового контроля объектов энергетики.
41. В чем заключается тепловизионный (инфракрасный) контроль электроэнергетического оборудования?
42. В чем заключается вибродиагностика электрических машин?
43. В чем заключается магнитная структуроскопия?
44. Назовите акустические методы контроля.
45. В чем заключается радиационный метод диагностики?
46. Назовите методы и средства неразрушающего контроля кабельных линий.
47. В чем заключается неразрушающий контроль объектов энергетики методом частичных разрядов?
48. Назовите общие принципы теплового контроля объектов энергетики.
49. В чем заключается тепловизионный (инфракрасный) контроль электроэнергетического оборудования?
50. В чем заключается вибродиагностика электрических машин?
51. В чем заключается магнитная структуроскопия?
52. Назовите акустические методы контроля.

53. В чем заключается радиационный метод диагностики?
 54. Назовите методы и средства неразрушающего контроля кабельных линий.
 55. В чем заключается неразрушающий контроль объектов энергетики методом частичных разрядов?

6.2.2. Примерные тестовые задания к дифф. зачету

Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	Какие обязательные испытания должны быть проведены перед приемкой в эксплуатацию энергообъекта (пускового комплекса)?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Только индивидуальные испытания оборудования. 2. Только функциональные испытания отдельных систем. 3. Только пробный пуск основного и вспомогательного оборудования. 4. Все обязательные испытания, включая комплексное опробование оборудования.
2	Что понимается под термином "уровень электромагнитной совместимости в системе энерго-снабжения"?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Регламентированный уровень кондуктивной электромагнитной помехи, используемый в качестве эталонного для координации между допустимым уровнем помех, вносимым техническими средствами энергоснабжающей организации и потребителей электрической энергии, и уровнем помех, воспринимаемым техническими средствами без нарушения их нормального функционирования 2. Регламентированный уровень кондуктивной электромагнитной помехи, используемый в качестве эталонного для координации между допустимым уровнем помех, вносимым техническими средствами энергоснабжающей организации и потребителей электрической энергии, и уровнем помех, воспринимаемым техническими средствами без значительных нарушений их нормального функционирования 3. Регламентированный уровень кондуктивной электромагнитной помехи, используемый в качестве эталонного для координации между допустимым уровнем помех, вносимым техническими средствами энергоснабжающей организации и потребителей электрической энергии, и уровнем помех, воспринимаемым техническими средствами без аварийного нарушения их нормального функционирования 4. Регламентированный уровень кондуктивной электромагнитной помехи, используемый в качестве эталонного для координации между допустимым уровнем помех, вносимым техниче-

		скими средствами энергоснабжающей организации и потребителей электрической энергии, и уровнем помех, воспринимаемым техническими средствами с допустимым нарушением их нормального функционирования
3	Какие установлены виды норм качества электроэнергии?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нормально допустимые и предельно допустимые нормы 2. Кратковременно допустимые нормы 3. Нормально допустимые и аварийно допустимые нормы 4. Длительно допустимые нормы 5. Аварийно допустимые нормы
4	Какими показателями характеризуются колебания напряжения?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Размахом напряжения и дозой фликера 2. Величиной перенапряжения 3. Провалом напряжения 4. Временем колебания напряжения
5	Что подразумевает термин "контроль качества электроэнергии при определении технических условий для технологического присоединения"?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Контроль, осуществляемый с целью установления и проверки выполнения требований к техническим условиям на присоединение энергопринимающих устройств потребителей к электрической энергии в части качества электроэнергии 2. Контроль, осуществляемый с целью проверки возможности присоединения энергопринимающих устройств потребителей к электрической энергии в части качества электроэнергии 3. Контроль, осуществляемый с целью создания технических условий на присоединение энергопринимающих устройств потребителей к электрической энергии в части качества электроэнергии 4. Контроль, осуществляемый с целью разработки технических условий и проектной документации на присоединение энергопринимающих устройств потребителей к электрической энергии в части качества электроэнергии
6	Что подразумевает термин "точка общего присоединения"?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Электрически ближайшая к рассматриваемому потребителю электрической энергии точка электрической сети, в которой присоединены источники генерации и другие потребители электрической энергии 2. Электрически ближайшая к рассматриваемому потребителю электрической энергии точка электрической сети, в которой производится

		<p>контроль качества электрической энергии</p> <p>3. Электрически ближайшая к рассматриваемому потребителю электрической энергии точка электрической сети, к которой присоединены или могут быть присоединены другие потребители электрической энергии</p> <p>4. Электрически ближайшая к рассматриваемому потребителю электрической энергии точка электрической сети, к которой присоединены не менее трёх потребителей электрической энергии</p>
7	<p>Что может быть использовано в качестве пункта контроля качества электроэнергии?</p>	<p>1. Граница раздела балансовой принадлежности, выводы электропитания, а также другие точки сети, в том числе выбранные по согласованию между сетевой организацией и потребителем</p> <p>2. Точка общего присоединения, граница раздела балансовой принадлежности, выводы электропитания</p> <p>3. Точка общего присоединения, выводы электропитания</p> <p>4. Точка общего присоединения, граница раздела балансовой принадлежности, выводы электропитания, а также другие точки сети, в том числе выбранные по согласованию между сетевой организацией и потребителем</p>
8	<p>Что может быть выбрано в качестве точки коммерческого контроля качества электроэнергии?</p>	<p>1. Граница раздела балансовой принадлежности, в которой при наличии претензий какой-либо из сторон договора будет проведена проверка соблюдения установленных требований к качеству электроэнергии</p> <p>2. Точка общего присоединения, в которой при наличии претензий какой-либо из сторон договора будет проведена проверка соблюдения установленных требований к качеству электроэнергии</p> <p>3. Граница раздела балансовой принадлежности и точка общего присоединения, в которой при наличии претензий какой-либо из сторон договора будет проведена проверка соблюдения установленных требований к качеству электроэнергии</p> <p>4. Точка общего присоединения, граница раздела балансовой принадлежности или другая точка электрической сети, выбранная по согласованию между энергокомпанией и потребителем</p>

		лем в качестве точки сети, в которой при наличии претензий какой-либо из сторон договора будет проведена проверка соблюдения установленных требований к качеству электроэнергии
9	Что означает термин верхнее (нижнее) значение показателя качества электрической энергии?	<ol style="list-style-type: none"> 1. +а) Значение верхней (нижней) границы диапазона, которому принадлежит 95% измеренных в течение 24 ч значений контролируемого параметра качества электроэнергии 2. Значение верхней (нижней) границы диапазона, которому принадлежит 98% измеренных в течение 24 ч значений контролируемого параметра качества электроэнергии 3. Значение верхней (нижней) границы диапазона, которому принадлежит 90% измеренных в течение 24 ч значений контролируемого параметра качества электроэнергии 4. Значение верхней (нижней) границы диапазона, которому принадлежит 85% измеренных в течение 24 ч значений контролируемого параметра качества электроэнергии
10	Какая допускается минимальная продолжительность непрерывных измерений значений ПКЭ при периодическом контроле качества электроэнергии?	<ol style="list-style-type: none"> 1. 7 суток 2. 1 сутки 3. 5 суток 4. 2 суток
11	Какая допускается минимальная продолжительность непрерывного контроля качества при разработке ТУ на технологическое присоединение?	<ol style="list-style-type: none"> 1. 7 суток 2. 1 сутки 3. 5 суток 4. 2 суток
12	Какая допускается минимальная продолжительность контроля при допуске в эксплуатацию электроприемников, являющихся источниками ухудшения КЭ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. 7 суток 2. 1 сутки 3. 5 суток 4. 2 суток
13	Кому из перечисленных организаций дано право утверждать технологические характеристики объектов электросетевого хозяйства, входящих в единую национальную (общероссийскую) электрическую сеть, порядок ведения реестра указанных объектов?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Министерство энергетики РФ 2. ОАО "ФСК ЕЭС России" 3. Правительство Российской Федерации 4. Администратор торговой системы оптового рынка
14	С какой организацией заключают договор собственники объектов электросетевого хозяйства, вхо-	<ol style="list-style-type: none"> 1. С Министерством энергетики РФ 2. С организацией по управлению единой национальной (общероссийской) электрической се-

	<p>дящих 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?</p>	<p>тью</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. С органом исполнительной власти соответствующего субъекта Российской Федерации 4. С администратором торговой системы оптового рынка
15	<p>Что подразумевается под характеристиками, отражающими отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта, применительно к продукции, технологическому процессу, юридическому лицу, индивидуальному предпринимателю?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Энергетический ресурс 2. Вторичный энергетический ресурс 3. Энергосбережение 4. Энергетическая эффективность 5. Класс энергетической эффективности
16	<p>Какие организации обязаны обеспечить соответствие зданий, строений, сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов путем выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, реконструкции, капитального ремонта?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Застройщики 2. Заказчики 3. Проектные организации 4. Местные органы исполнительной власти
17	<p>Каков срок первого энергетического обследования и периодичность последующих энергетических обследований для лиц, которые обязаны организовать и проводить обязательные энергетические обследования в период со дня вступления в силу Федерального закона от 23.11.2009 N 261-ФЗ?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. До 31 декабря 2012 года, последующие энергетические обследования - не реже чем один раз каждые пять лет 2. До 31 декабря 2012 года, последующие энергетические обследования - не реже чем один раз каждые 2 года 3. До 31 декабря 2013 года, последующие энергетические обследования - не реже чем один раз каждые пять лет 4. До 31 декабря 2012 года, последующие энергетические обследования - не реже чем один раз каждые десять лет
18	<p>В каком случае расходы на проведение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, обеспечивающих достижение утвержденных целевых показателей энергосбережения и повы-</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. При установлении цен (тарифов) на товары, услуги таких организаций (в том числе при определении инвестированного капитала, учитываемого при установлении долгосрочных тарифов) с учетом данных прогноза социально-экономического развития Российской Федера-

	шения энергетической эффективности, а также на проведение мероприятий, обязательных для включения в программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности, подлежат учету?	<p>ции</p> <p>2. При установлении цен (тарифов) на товары, услуги таких организаций (в том числе при определении размера прибыли) с учетом данных прогноза социально-экономического развития Российской Федерации</p> <p>3. При установлении цен (тарифов) на товары, услуги таких организаций (в том числе с учетом инфляции при установлении долгосрочных тарифов) с учетом данных прогноза социально-экономического развития Российской Федерации</p> <p>4. При установлении цен (тарифов) на товары, услуги таких организаций (в том числе при определении инвестированного капитала, учитываемого при установлении долгосрочных тарифов) с учетом данных за последние 5 лет</p>
19	Какими документами могут приниматься технические регламенты?	<p>1. Только федеральными законами</p> <p>2. Только федеральными законами и постановлениями Правительства</p> <p>3. Любыми нормативными правовыми актами Российской Федерации</p> <p>4. Международными договорами, межправительственными соглашениями, федеральными законами, указами Президента, постановлениями Правительства, нормативными правовыми актами федерального органа исполнительной власти по техническому регулированию</p>
20	Что противоречит принципам стандартизации?	<p>1. Добровольное применение документов в области стандартизации</p> <p>2. Применение международных стандартов как основы для разработки национальных стандартов</p> <p>3. Обязательное применение стандартов при реализации требований технических регламентов</p> <p>4. Указание в национальных стандартах и сводах правил требований технических регламентов</p>

Вариант 2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
1.	Что понимается под аварией на объекте электроэнергетики и	1. Технологические нарушения на объекте

	<p>(или) энергопринимающей установке?</p>	<p>электроэнергетики и (или) энергопринимающей установке, приведшие к разрушению или повреждению сооружений и (или) технических устройств (оборудования) объекта электроэнергетики и (или) энергопринимающей установки, неконтролируемому взрыву и (или) выбросу опасных веществ, отклонению от установленного технологического режима работы объектов электроэнергетики и (или) энергопринимающих установок, полному или частичному ограничению режима потребления электрической</p> <p>2. Разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте; неконтролируемые взрыв и (или) выброс опасных веществ</p> <p>3. Отказ или повреждение технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, отклонение от режима технологического процесса, нарушение положений Федерального закона "О промышленной безопасности опасных производственных объектов", других федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, а также нормативных технических документов, устанавливающих правила ведения работ на опасном производственном объекте (если они не содержат признаков аварии)</p> <p>4. Разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте; неконтролируемые взрыв и (или) выброс опасных веществ; отказ или повреждение технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, отклонение от режима технологического процесса, нарушение положений Федеральных законов "Об электроэнергетике" и "О теплоснабжении", других федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации.</p>
2	<p>Причины каких аварий расследует Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, либо его территориальный орган?</p>	<p>1. Отклонение частоты электрического тока в энергосистеме или ее части за пределы: 50,00 +/- 0,2 Гц продолжительностью 3 часа и более; 50,00 +/- 0,4 Гц продолжительностью 30 минут и более</p> <p>2. Массовые отключения или повреждения</p>

		<p>объектов электросетевого хозяйства (высший класс напряжения 6 - 35 кВ), вызванные неблагоприятными природными явлениями, если они привели к прекращению электроснабжения потребителей общей численностью 200 тыс. человек и более</p> <p>3. Нарушения в работе противоаварийной или режимной автоматики, в том числе обусловленные ошибочными действиями персонала, вызвавшие отключение объекта электросетевого хозяйства (высший класс напряжения 110 кВ и выше), отключение (включение) генерирующего оборудования, суммарная мощность которого составляет 100 МВт и более, или прекращение электроснабжения потребителей электрической энергии, суммарная мощность потребления которых составляет 100 МВт и более</p> <p>4. Расследование всех перечисленных аварий</p>
3	Какие отключения оборудования объекта электросетевого хозяйства, приводящее к снижению надежности энергосистемы, не расследуются Ростехнадзором либо его территориальным органом?	<p>1. Разделение энергосистемы на части, выделение отдельных энергорайонов Российской Федерации на изолированную от Единой энергетической системы России работу (при отключении всех электрических связей с Единой энергетической системой России)</p> <p>2. Превышение максимально допустимых перетоков мощности в контролируемом сечении длительностью 1 час и более</p> <p>3. Применение графиков временных отключений суммарным объемом 100 МВт и более или прекращение электроснабжения на величину 25 и более процентов общего объема потребления в операционной зоне диспетчерского центра</p> <p>4. Все указанные отключения расследуются Ростехнадзором либо его территориальным органом</p>
4	В какой срок Ростехнадзор или его территориальный орган, принявшие решение о расследовании причин аварии, уведомляют об этом уполномоченный орган в сфере электроэнергетики?	<p>1. Не позднее 48 часов с момента принятия такого решения</p> <p>2. Не позднее 24 часов с момента принятия такого решения</p> <p>3. Не позднее 48 часов с момента аварии</p> <p>4. Не позднее 48 часов с момента получения информации об аварии</p>
5	В какой срок Ростехнадзор дол-	1. В срок, не превышающий 20 дней со дня

	жен завершить расследование причин аварии?	<p>начала расследования</p> <p>2. В срок, не превышающий 10 дней со дня начала расследования</p> <p>3. В срок, не превышающий 20 дней с момента аварии</p> <p>4. В срок, не превышающий 20 дней с момента получения информации об аварии</p> <p>5. В срок, не превышающий 10 дней с момента получения информации об аварии</p>
6	На сколько дней, в случае необходимости, руководитель Ростехнадзора может продлить срок проведения расследования причин аварии?	<p>1. Не более чем на 45 дней</p> <p>2. Не более чем на 20 дней</p> <p>3. Не более чем на 10 дней</p> <p>4. Не более чем на 3 дня</p>
7	В какой срок комиссия по расследованию причин аварии уведомляет субъект электроэнергетики и (или) потребителя электрической энергии о начале обследования?	<p>1. Не позднее чем за 1 час</p> <p>2. Не позднее чем за 3 часа</p> <p>3. Не позднее чем за 12 часов</p> <p>4. г) Не позднее чем за 24 часа</p>
8	В течение какого времени материалы расследования причин аварии подлежат хранению Ростехнадзором?	<p>1. В течение не менее чем одного года</p> <p>2. В течение не менее чем двух лет</p> <p>3. В течение не менее чем трех лет</p> <p>4. В течение не менее чем пяти лет</p>
9	Как оформляется акт расследования технологического нарушения при несогласии отдельных членов комиссии?	<p>1. Несогласные члены комиссии акт не подписывают</p> <p>2. Несогласные члены комиссии подписывают акт с примечанием "не согласен"</p> <p>3. Несогласные члены комиссии подписывают акт, а их "особое мнение" прилагается к акту расследования</p> <p>4. Несогласные члены комиссии подписывают акт с "особым мнением", изложенным рядом с их подписью или адресуящим к отдельному приложению</p> <p>5. Несогласные члены комиссии акт не подписывают и направляют "особое мнение" в Управление государственного энергетического надзора Ростехнадзора</p>
10	Какие обязательства принимает на себя сетевая организация в соответствии с договором о возмездном оказании услуг по передаче электрической энергии?	<p>1. Обеспечение передачи электрической энергии в точке присоединения энергопринимающих устройств потребителя услуг к электрической сети, качество и параметры которой должны соответствовать техническим регламентам с соблюдением величин аварийной и технологической брони</p>

		<p>2. Осуществлять передачу электрической энергии в соответствии с согласованной категорией надежности энергопринимающих устройств потребителя услуг</p> <p>3. Беспрепятственно допускать уполномоченных представителей потребителей услуг в пункты контроля и учета количества и качества электрической энергии, переданной данному потребителю, в порядке и случаях, установленных договором</p> <p>4. Все перечисленные обязательства</p>
11	<p>В каком из перечисленных случаев сетевая организация приостанавливает в соответствии с актами согласования аварийной и технологической брони оказание услуг по передаче электрической энергии?</p>	<p>1. В случае отсутствия работника, ответственного за электрохозяйство в организации</p> <p>2. В случае возникновения у потребителя услуг задолженности по оплате услуг по передаче электрической энергии, соответствующей одному периоду между установленными договором сроками платежа</p> <p>3. В случае возникновения у потребителя услуг задолженности по оплате услуг по передаче электрической энергии за два и более расчетных периода</p> <p>4. В случае выявления сетевой организацией на основании показаний приборов учета нарушений значений соотношения потребления активной и реактивной мощности установленных договором</p>
12	<p>В течение какого времени сетевая организация обязана уведомить потребителя услуг о перерыве, прекращении или ограничении передачи электрической энергии в случае, когда неудовлетворительное состояние энергопринимающего устройства потребителя услуг, удостоверенное федеральным уполномоченным органом по технологическому энергетическому надзору, угрожает аварией или создает угрозу жизни и безопасности?</p>	<p>1. Не позднее, чем за 24 часа до введения указанных мер</p> <p>2. В течение суток с даты принятия такого решения</p> <p>3. В течение 3 дней с даты принятия такого решения, но не позднее, чем за 24 часа до введения указанных мер</p> <p>4. Немедленно после принятия такого решения</p>
13	<p>Что из перечисленного не является критериями технической возможности технологического присоединения?</p>	<p>1. Сохранение условий электроснабжения для прочих потребителей, энергопринимающие установки которых уже присоединены к электрическим сетям сетевой организации или смежных сетевых организаций</p> <p>2. Отсутствие ограничений на присоединен-</p>

		<p>ную мощность в объектах электросетевого хозяйства, к которым надлежит произвести технологическое присоединение</p> <p>3. Отсутствие необходимости реконструкции или расширения объектов электросетевого хозяйства смежных сетевых организаций либо строительства генерирующих объектов для удовлетворения потребности заявителя</p> <p>4. Возможность перераспределения объема присоединенной мощности одних владельцев в пользу других</p>
14	На какой период времени разрабатываются графики аварийного ограничения режима потребления электрической энергии?	<p>1. На период с 1 октября текущего года по 30 сентября следующего года</p> <p>2. На период с 1 января по 31 декабря следующего года</p> <p>3. На период с 1 сентября текущего года по 31 августа следующего года</p> <p>4. На период с 1 ноября текущего года по 31 октября следующего года</p>
15	Кто имеет право осуществлять действия по временному отключению потребления в порядке и сроки, предусмотренные графиками временного отключения потребления по команде системного оператора?	<p>1. Только уполномоченные лица организаций, включенные в перечни организаций, осуществляющих фактические действия по вводу аварийных ограничений</p> <p>2. Только уполномоченные лица потребителей в случаях, предусмотренных Правилами разработки и применения графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии и использования противоаварийной автоматики</p> <p>3. Уполномоченные лица организаций, включенных в перечни организаций, осуществляющих фактические действия по вводу аварийных ограничений; уполномоченные лица потребителей в случаях, предусмотренных Правилами разработки и применения графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии и использования противоаварийной автоматики</p> <p>4. Любое лицо оперативного персонала организаций, включенных в перечни организаций, осуществляющих фактические действия по вводу аварийных ограничений</p>
16	В каком случае электроприемники непрерывного технологического процесса, должны быть выделены на отдельные питаю-	<p>1. Если время завершения непрерывного технологического процесса превышает сутки</p> <p>2. Если время завершения непрерывного тех-</p>

	щие линии, не подлежащие временному прекращению подачи электрической энергии до завершения технологического процесса, и обеспечены приборами учета электрической энергии?	нологического процесса превышает двое суток 3. Если время завершения непрерывного технологического процесса превышает трое суток 4. Если время завершения непрерывного технологического процесса превышает пять суток
17	В каких документах определяется объем минимально необходимых поставок электрической энергии потребителю при возникновении или угрозе возникновения аварийного электроэнергетического режима?	1. В акте согласования технологической и аварийной брони электроснабжения потребителя, являющемся неотъемлемым приложением к договору энергоснабжения (договору оказания услуг по передаче электрической энергии) 2. В договоре энергоснабжения (договор оказания услуг по передаче электрической энергии) 3. В специальном акте согласования технологической и аварийной брони электроснабжения потребителя 4. В специальном акте согласования объема минимально необходимых поставок электрической энергии потребителю
18	Какие условия для надежной и безопасной эксплуатации должны быть выполнены перед пробным пуском законченного строительством энергообъекта?	1. Должен быть укомплектован, обучен эксплуатационный и ремонтный персонал 2. Должны быть смонтированы и налажены системы контроля и управления 3. Должны быть получены разрешения на эксплуатацию энергообъекта от органов государственного контроля и надзора 4. Должны быть выполнены все перечисленные условия
19	С какого момента ответственность за сохранность оборудования энергообъекта несет организация-заказчик?	1. После завершения комплексного опробования энергоустановки 2. После получения разрешения на эксплуатацию энергообъекта от органов государственного контроля и надзора 3. С момента подписания акта приемки рабочей комиссией, которая принимает оборудование после проведения его индивидуальных испытаний для комплексного опробования 4. После подписания акта Государственной комиссией
20	Какой показатель, определяющий экономичность работы, является нормируемым в электрических сетях?	1. Перетоки активной мощности в допустимых диапазонах 2. Допустимые уровни напряжения в контрольных точках сети

		3. Технологический расход электроэнергии на ее транспорт 4. Частота в нормированных пределах
--	--	---

Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
1.	Какие из перечисленных мероприятий не включаются в объем периодического технического освидетельствования оборудования, зданий и сооружений энергообъекта на основании действующих нормативно-технических документов?	1. Наружный и внутренний осмотр 2. Проверка технической документации 3. Испытания на соответствие условиям безопасности оборудования, зданий и сооружений 4. Проверка мероприятий, разработанных при предыдущем техническом освидетельствовании
2	Что из перечисленного не входит в обязанности работников, осуществляющих технический и технологический надзор за эксплуатацией оборудования, зданий и сооружений энергообъекта?	1. Организация расследования нарушений в эксплуатации оборудования и сооружений 2. Ведение эксплуатационно-ремонтной документации и контроль за соблюдением установленных техническими нормами сроков проведения среднего и капитального ремонта 3. Ведение учета технологических нарушений в работе оборудования 4. Контроль состояния и ведение технической документации
3	Что из перечисленного не включает в себя оценка качества ремонта оборудования?	1. Оценку качества отремонтированного оборудования 2. Оценку качества выполненных ремонтных работ 3. Оценку уровня пожарной безопасности 4. Оценку соответствия требованиям промышленной безопасности
4	Какие мероприятия из перечисленных не проводятся для обеспечения надлежащего эксплуатационного состояния зданий и сооружений наряду с систематическими наблюдениями в объеме, определяемом местной инструкцией?	1. Осмотр зданий и сооружений для выявления дефектов и повреждений 2 раза в год (весной и осенью) 2. Внеочередной осмотр после стихийных бедствий (ураганных ветров, больших ливней или снегопадов, пожаров, землетрясений силой 5 баллов и выше и т. д.) или аварий 3. Непрерывное наблюдение за уровнем, температурой и качественным составом подземных вод 4. Комплексное обследование производственных зданий и сооружений, находящихся в экс-

		<p>плуатации более 25 лет, независимо от их состояния, с оценкой их прочности, устойчивости и эксплуатационной надежности с привлечением специализированных организаций, а в дальнейшем – по мере необходимости, но не реже 1 раза в 5 лет</p>
5	<p>Кто из перечисленных лиц не относится к оперативному персоналу?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Персонал, непосредственно воздействующий на органы управления электроустановок и осуществляющий управление и обслуживание электроустановок в смене 2. Персонал с правом непосредственного воздействия на органы управления электроустановок 3. Персонал, осуществляющий оперативное руководство в смене работой закрепленных за ним объектов (энергосистемы, электрической сети, электростанции) и подчиненного ему персонала 4. Персонал электролаборатории
6	<p>Чем определяется оперативное состояние электрического оборудования (генераторов, синхронных компенсаторов, коммутационных аппаратов, сборных шин, токоведущих частей, линий электропередачи и пр.)?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оперативной заявкой на состояние данного оборудования 2. Положением коммутационных аппаратов, с помощью которых оно отключается или включается под напряжение и вводится в работу 3. Показаниями приборов на щите управления 4. Нахождением оборудования под нагрузкой
7	<p>В каком оперативном состоянии находится оборудование, если коммутационные аппараты в его цепи включены или может быть автоматически образована замкнутая электрическая цепь между источником питания и приемником электроэнергии?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Включенном (введенном) в работу 2. В работе 3. В автоматическом резерве 4. Под напряжением
8	<p>В каком оперативном состоянии находится оборудование, если оно отключено только выключателями или отделителями, имеющими автоматический привод на включение, и может быть введено в работу действием автоматических устройств?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. В резерве 2. В работе 3. Отключенном (выведенном) из работы 4. В автоматическом резерве
9	<p>В каком оперативном состоянии находится оборудование, если оно отключено коммутационными аппаратами, снятыми предохранителями или расшиновано, заземлено и подготовлено в соответствии с требованиями правил техники безопасности к про-</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. В консервации 2. Отключенном (выведенном) из работы 3. Отключенном для технического обслуживания 4. В ремонте

	изводству ремонтных работ?	
10	Как называется оперативный документ, в котором указывается строгая последовательность операций при выполнении повторяющихся сложных переключений в электроустановках для конкретных схем электрических соединений и состояний устройств РЗА?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Бланк переключений (обычный) 2. Типовой бланк переключений 3. Программа переключений 4. Типовая программа
11	Как называется оперативный документ, в котором указывается строгая последовательность операций при переключениях в электроустановках разных уровней управления или разных энергообъектов?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Бланк переключений (обычный) 2. Типовой бланк переключений 3. Программа переключений (типовая программа) 4. Инструкция по переключениям
12	Что является аварийной ситуацией?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте; неконтролируемые взрыв и (или) выброс опасных веществ 2. Изменение в нормальной работе оборудования, которое создает угрозу возникновения аварии 3. Отказ или повреждение технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, отклонение от режима технологического процесса, нарушение положения Федерального закона "О промышленной безопасности опасных производственных объектов", других федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, а также нормативных технических документов, устанавливающих правила ведения работ на опасном производственном объекте 4. Срабатывание устройств диагностики, сигнализирующих о неисправности электрооборудования
13	Какова максимальная длительность послеаварийного режима?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определяется временем, необходимым диспетчеру для восстановления условий нормального режима, но не более 20 мин 2. Не ограничивается 3. Зависит от вида аварии 4. Зависит от класса напряжения РУ, где произошла авария
14	Какие режимы относятся к установившимся?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Режимы, которые характеризуются неизменными параметрами 2. Режимы, которые устанавливаются после окончания переходного режима

		<p>3. Режимы, при которых параметры не выходят за предельные значения</p> <p>4. Режимы, которые устанавливаются после ликвидации аварии</p>
15	Какие возмущения в энергосистеме относятся к I группе нормативных возмущений?	<p>1. Отключение сетевого элемента резервными защитами</p> <p>2. Отключение сетевого элемента основными защитами при однофазном КЗ с успешным АПВ</p> <p>3. Отключение сетевого элемента основными защитами при двухфазном КЗ</p> <p>4. Отключение сетевого элемента основными защитами при трёхфазном КЗ</p>
16	Какой параметр, как правило, следует использовать для контроля нормативных запасов устойчивости?	<p>1. Значения полного тока в сечении</p> <p>2. Значения перетоков активной и реактивной мощности в сечении</p> <p>3. Значения перетоков активной мощности в сечении</p> <p>4. Значения углов между векторами напряжений по концам электропередачи</p>
17	Какие виды устойчивости рассматриваются в энергосистемах?	<p>1. Динамическая и статическая устойчивости</p> <p>2. Переходная устойчивость</p> <p>3. Самораскачивающаяся устойчивость</p> <p>4. Стационарная устойчивость</p>
18	Что понимается под термином "фликер"?	<p>1. Субъективное восприятие человеком колебаний светового потока искусственных источников света, вызванных использованием газоразрядных ламп</p> <p>2. Субъективное восприятие человеком колебаний светового потока искусственных источников света, вызванных колебаниями напряжения питающей сети</p> <p>3. Субъективное восприятие человеком колебаний светового потока искусственных источников света, вызванных наложением искусственного и естественного освещений</p> <p>4. Субъективное восприятие человеком колебаний светового потока искусственных источников света, вызванных недостаточным уровнем освещённости</p>
19	Что понимается под термином "провал напряжения"?	<p>1. Внезапное понижение напряжения в точке электрической сети ниже $0,8U_{ном}$, за которым следует восстановление напряжения до первоначального или близкого к нему уровня через</p>

		<p>промежуток времени от одной до нескольких десятков секунд</p> <p>2. Внезапное понижение напряжения в точке электрической сети ниже $0,7U_{ном}$, за которым следует восстановление напряжения до первоначального или близкого к нему уровня через промежуток времени от десяти миллисекунд до одной секунды</p> <p>3. Внезапное понижение напряжения в точке электрической сети ниже $0,6U_{ном}$, за которым следует восстановление напряжения до первоначального или близкого к нему уровня через промежуток времени от одной секунды до минуты</p> <p>4. Внезапное понижение напряжения в точке электрической сети ниже $0,9U_{ном}$, за которым следует восстановление напряжения до первоначального или близкого к нему уровня через промежуток времени от десяти миллисекунд до нескольких десятков секунд</p>
20	Что понимается под термином "временное перенапряжение"?	<p>1. Повышение напряжения в точке электрической сети выше $2U_{ном}$ продолжительностью более 1 мс, возникающее в системах электропитания при коммутациях или коротких замыканиях</p> <p>2. Повышение напряжения в точке электрической сети выше $1,2U_{ном}$ продолжительностью более 20 мс, возникающее в системах электропитания при коммутациях или коротких замыканиях</p> <p>3. Повышение напряжения в точке электрической сети выше $1,1U_{ном}$ продолжительностью более 10 мс, возникающее в системах электропитания при коммутациях или коротких замыканиях</p> <p>4. Повышение напряжения в точке электрической сети выше $1,5U_{ном}$ продолжительностью более 5 мс, возникающее в системах электропитания при коммутациях или коротких замыканиях</p>

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (дифференцированного зачета)

Примерная шкала оценивания знаний по вопросам/выполнению заданий дифференцированного зачета:

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 60 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 70 % лекционных и практических занятий	Посещение не менее 85 % лекционных и практических занятий
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

1. Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 12 июля 2018 года N 548 «Об утверждении требований к обеспечению надежности электроэнергетических систем, надежности и безопасности объектов электроэнергетики и энергопринимающих установок "Правила предотвращения развития и ликвидации нарушений нормального режима электрической части энергосистем и объектов электроэнергетики"»
2. Савельев В.А. Проблемы и пути повышения надежности электро-технического оборудования // Методические вопросы исследования надежности больших систем энергетики, Иваново (Плес), 19–23 сентября 1989 г.: Всесоюзный научный семинар / Сборник трудов конференции. – Иваново: ИЭИ, 1992. – Вып. 39. – С. 140–172.
3. Таран В.П. Диагностирование электрооборудования. – Киев: Техника, 1983. – 200 с.

4. Савельев В.А. Диагностика состояния электротехнического оборудования. Методы и средства // Надежность электроэнергетических систем: Первый российско-германский семинар. Доклады по вопросам энергоснабжения. – Аахен, 1993. – Часть 2. – С. 25–39.
5. Технические средства диагностирования. Справочник / под ред. В.В. Клюева. – М.: Машиностроение, 1989. – 762 с.
6. Поляков В.С. Применение тепловизионных приемников для выявления дефектов высоковольтного оборудования: метод. указания. – Л.: ЛИПКЭН, 1990. – 59 с.
7. Методические указания по подготовке и проведению хроматографического анализа газов, растворенных в масле силовых трансформаторов. – М.: ОРГРЭС, 1995. – 65 с.
8. Скляр В.Ф., Гуляев Р.А. Диагностическое обеспечение энергетического производства. – Киев: Техника, 1985. – 184 с.
9. Таджикибаев А.И. Теория и практика распознавания аномальных состояний электрооборудования – СПб.: ПЭИпк, 1995. – 60 с.
10. Цветков В.А. Диагностика мощных генераторов. – М.: «ЭНАС», 1995. – 235 с.
11. Назарычев А.Н. Методы и модели оптимизации ремонта электрооборудования объектов энергетики с учетом технического состояния. – Иван. гос. энерг. ун-т. – Иваново, 2002. – 168 с.

7.1.2. Дополнительная литература

1. Воропай Н.И. Надежность систем электроснабжения: Учебное пособие. Изд. 2-е, перераб. и доп. Новосибирск, Наука, 2015, 208 с..
2. Китушин В.Г. Надежность энергетических систем. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2003. Ч.1: Теоретические основы: Учеб. пособие. – 256 с.
3. Руденко Ю.Н., Чельцов М.Б. Надежность и резервирование в электроэнергетических системах: методы исследования. – Новосибирск: Наука, 1974. – 264 с.
4. Розанов М.Н. Надежность электроэнергетических систем. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 200 с.
5. Непомнящий В.А. Надёжность оборудования энергосистем. - М. «Электроэнергия. Передача и распределение», 2013 – 196 с.
6. Концепция обеспечения надежности в электроэнергетике. / Воропай Н.И., Ковалёв Г.Ф., Кучеров Ю.Н. и др. – М.: ООО ИД «ЭНЕРГИЯ», 2013. – 304 с.

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений [Электронный ресурс]: <http://www.metrology.ru>
2. Федеральная государственная информационная система в области аккредитации [Электронный ресурс]: <http://www.fsa.gov.ru>
3. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
4. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. - www.consultant.ru/.
5. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
6. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
7. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
8. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
<https://e.lanbook.com/books>.
9. Поисковые системы Yandex, Google, Rambler, Yahoo и др.
10. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/.
12. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»
13. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):

14. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
15. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.
16. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»». <http://rucont.ru/>
17. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий

Аудитории, используемые при проведении занятий лекционного типа, практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы. Имеется мультимедиа сопровождение разделов дисциплин в виде фильмов, презентаций, тематических электронных плакатов.

Компьютерная техника:

мультимедийный проектор – 2 шт.; управляющий ПК мультимедийного комплекса (системный блок – 1 шт., монитор – 2 шт., доступ к сети «Интернет») – 2 шт.; принтер – 1 шт.; компьютерный класс с возможностью подключения к сети «Интернет» включающий 16 ПК (системный блок – 16 шт., монитор – 16 шт.).

8.2. Помещения для самостоятельной работы

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2020 года) ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года) Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года), Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года),

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 (обслуживание до 2020 года)

Kaspersky antivirus 6.0.4.142

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования».

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года).

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 (обслуживание до 2020 года)

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года).

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 (обслуживание до 2020 года).

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года)

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011)

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17)

8.4. Лицензионное программное обеспечение

1. Microsoft Office Std 2010 RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014)

2. Microsoft Office Std 2013 RUS OLP NL Acdmc (Контракт № 0372100009515000100-0003177-01 от 26.06.2015 года)

3. Операционная система Microsoft Windows Pro 7 PRO RUS (Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014, период поддержки до 2020 года)

4. Операционная система Лицензия Windows 8 Pro 32-bit/64-bit (Контракт № 0372100009515000100-0003177-01 от 26.06.2016 года, период поддержки до 2023 года)

5. Антивирусное программное обеспечение ESET NOD32 Smart Security Business Edition newsale (Договор № 0372100009513000040-0003177-02 от 05.11.2017 года, Контракт № 0372100009514000092-0003177-01 от 02.09.2014, Контракт № 0372100009515000100-0003177-01 от 26.06.2017 года)