

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной
работе

Лейфа А.В. Лейфа

8 апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ»

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) образовательной программы – Системы электроснабжения

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2024

Форма обучения – Очная

Курс 4 Семестр 7

Экзамен 7 сем

Общая трудоемкость дисциплины 144.0 (академ. час), 4.00 (з.е)

Составитель А.Н. Козлов, доцент, канд. техн. наук

Энергетический факультет

Кафедра энергетики

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.18 № 144

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры энергетики

01.02.2024 г. г. _____, протокол №
Протокол № 6

Заведующий кафедрой _____ Савина Н.В. Савина

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

_____ Чалкина Н.А. Чалкина

8 апреля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

_____ Петрович О.В. Петрович

8 апреля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

_____ Савина Н.В. Савина

8 апреля 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

_____ Годосейчук А.А. Годосейчук

8 апреля 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Подготовка студентов к практической деятельности в области эксплуатации энергосистем в качестве специалиста, работающего в сфере монтажа и эксплуатации энергетического оборудования.

Задачи дисциплины:

Усвоение организационной структуры управления энергетикой, уровней административно- хозяйственного и оперативного управления энергосистемой, научных основ эксплуатации электрических станций и подстанций, выработка умений и навыков планирования и организации монтажа, эксплуатации и ремонтов, умения анализировать существующий уровень эксплуатации электрооборудования станций и подстанций и намечать пути повышения качества эксплуатации.

2. МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Эксплуатация и ремонт электрооборудования» относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение основ монтажа и эксплуатации электрического оборудования базируется на сведениях, излагаемых в дисциплинах: «Теоретические основы электротехники», «Электроэнергетические системы и сети», «Электроснабжение», «Электробезопасность».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-3 Способен участвовать в эксплуатации и ремонте объектов профессиональной деятельности	ИД-1ПК-3. Осуществляет контроль технического состояния технологического оборудования объектов профессиональной деятельности ИД-2ПК-3. Осуществляет планирование и ведение деятельности по ремонту объектов профессиональной деятельности ИД-3ПК-3. Осуществляет оперативное управление объектами профессиональной деятельности ИД-4ПК-3. Обеспечивает инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию объектов профессиональной деятельности ИД-5ПК-3. Осуществляет организацию и управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту объектов профессиональной деятельности ИД-6ПК-3. Выполняет, контролирует и обеспечивает соблюдения требований охраны труда, техники безопасности, промышленной и пожарной безопасности на рабочем месте

4. СТРУКТУРА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Общая трудоемкость учебного предмета составляет 4.00 зачетных единицы, 144.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) учебного предмета, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9			
1	Введение	7	2		2								4	Отчет по практическому занятию (ПЗ)
2	Организация эксплуатации электрооборудования	7	4		2		2						4	Отчет по практическому занятию (ПЗ) Отчет по лабораторной работе (ЛР)
3	Планирование технического обслуживания (ТО) и ремонта электрооборудования	7	4		2		2	2					4	Отчет по практическому занятию (ПЗ) Отчет по лабораторной работе (ЛР)
4	Основы эксплуатации синхронных генераторов	7	4		2		2						4	Отчет по практическому занятию (ПЗ) Отчет по лабораторной работе (ЛР)

5	Основы эксплуатации трансформаторов и автотрансформаторов	7	4		2		2	2					4	Отчет по практическому занятию (ПЗ) Отчет по лабораторной работе (ЛР)
6	Основы эксплуатации электродвигателей	7	2				2						4	Отчет по лабораторной работе (ЛР)
7	Эксплуатация выключателей	7	2		2								4	Отчет по практическому занятию (ПЗ)
8	Эксплуатация распределительных устройств	7	2				2						4	Отчет по лабораторной работе (ЛР)
9	Организация и проведение оперативного обслуживания оборудования электрических станций и подстанций	7	2		2								4	Отчет по практическому занятию (ПЗ)
10	Диагностика электрооборудования	7	4		2		4	4					4	Отчет по практическому занятию (ПЗ) Отчет по лабораторной работе (ЛР)
11	Организация подготовки и повышения квалификации эксплуатационного персонала	7	2										4	
12	Экзамен	7									0.3	35.7		
Итого				32.0		16.0		16.0	0.0	0.0	0.3	35.7	44.0	

5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Введение	Место дисциплины в учебном плане. Объем (в часах) лекций, практических и лабораторных занятий. Отчетность. Рекомендуемая литература. Особенности энергетического производства.

		Климатические факторы и исполнение электрооборудования. Эксплуатационная документация
2	Организация эксплуатации электрооборудования	Оперативное и административное управление электроэнергетикой. Оперативная иерархия от ЦДУ ЕЭС до цеха. Технологический цикл и состав электрооборудования на электростанциях, характеристики оборудования. Требования надежности, предъявляемые к оборудованию электрических станций. Общие вопросы эксплуатации: виды воздействий на электрооборудование и способы контроля и устранения
3	Планирование технического обслуживания (ТО) и ремонта электрооборудования	Система и содержание осмотров электрооборудования. Ревизия и ремонт токоведущих и контактных частей, отключающих аппаратов, силовых и измерительных трансформаторов, токоограничивающих и защитных аппаратов, заземляющих устройств. Сроки и нормы ТО и ремонтов. Срок службы оборудования, виды ремонтов и их периодичность. Организация и планирование ремонтных работ. Перспективный график ремонтов. Порядок выполнения работ при реконструкции и модернизации электросетевых объектов. Проблемы снятия оборудования с эксплуатации
4	Основы эксплуатации синхронных генераторов	Требования правил технической эксплуатации и их обоснование. Системы, обеспечивающие работу синхронных генераторов, и требования, предъявляемые к ним. Системы возбуждения и автоматические регуляторы возбуждения, их характеристики, контроль и наладка. Системы охлаждения синхронных генераторов, их характеристики и эксплуатационные свойства. Система контроля, релейной защиты и автоматики синхронного генератора. Обслуживание синхронных генераторов. Испытания синхронных генераторов. Организация ремонтов, проблемы продления срока службы генератора.
5	Основы эксплуатации трансформаторов и автотрансформаторов	Соотношение мощности генераторов и трансформаторов. Эксплуатация силовых трансформаторов. Характеристика конструкций и материалов, системы охлаждения. Повреждаемость отдельных элементов трансформаторов. Системы контроля, релейной защиты и автоматики. Обслуживание трансформаторов. Виды и организация ремонтов. Испытания трансформаторов
6	Основы эксплуатации	Система контроля теплового состояния двигателей, подбор типов электродвигателей для

	электродвигателей	различных технологических процессов на станциях, релейной защиты и автоматики. Испытания электродвигателей. Контроль ресурса работы. Надзор и уход за электродвигателями. Неисправности электродвигателей.
7	Эксплуатация выключателей	Основные положения по эксплуатации различных видов выключателей, обслуживание выключателей. Организация ремонтных работ
8	Эксплуатация распределительных устройств	Организация эксплуатации, основные виды повреждений и отказов, современные методы контроля и профилактики. Организация ремонтных работ
9	Организация и проведение оперативного обслуживания оборудования электрических станций и подстанций	Виды оперативного состояния электрооборудования, порядок производства оперативных переключений на станциях и подстанциях. Блокировка неправильных действий. Анализ бланков переключений для оперативных задач.
10	Диагностика электрооборудования	Цель испытаний электрооборудования. Виды испытаний (типовые; контрольные; приемосдаточные; эксплуатационные; специальные). Измерение сопротивления изоляции, измерение диэлектрических потерь, испытание изоляции повышенным напряжением. Сроки испытаний и измерений параметров электрооборудования электроустановок. Новые направления в диагностике электрооборудования. Использование пирометров и тепловизоров. Методы акустической эмиссии и частичных разрядов. Жидкостная хроматография масла с целью выявления фурановых соединений. Контроль наличия в водороде частиц твердой изоляции (истирание). Магнитный метод и область его применения. Диагностика как средство повышения надежности электрооборудования в процессе его эксплуатации.
11	Организация подготовки и повышения квалификации эксплуатационного персонала	Персонал и эксплуатация. Эмоциональная напряженность деятельности персонала энергосистем. Стрессовые ситуации. Система управления кадрами. Подбор, изучение и расстановка кадров. Производственное обучение и повышение квалификации персонала. Тренажерные центры и пункты и их роль в повышении уровня подготовки эксплуатационного персонала. Перспективные направления повышения уровня эксплуатации на электрических станциях и подстанциях.

5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
-------------------	-----------------

Определение допустимой величины и длительности систематической перегрузки трансформатора	Преобразование фактического суточного графика нагрузки в упрощенный двухступенчатый, эквивалентный фактическому по выделению тепла в трансформаторе. Методика расчета допустимой величины и длительности систематической перегрузки силового трансформатора
Расчет токораспределения при параллельной работе трехобмоточных трансформаторов на двух обмотках при работе третьей обмотки на выделенную нагрузку	Расчет распределения нагрузки между обмотками разного напряжения трехобмоточных трансформаторов двухтрансформаторной подстанции в режиме отключения секционного выключателя на одной из ступеней напряжения на стороне потребителей и оценка допустимости такого режима.
Нагрев силового трансформатора при нормальной работе	Диаграмма распределения температур в трансформаторе. Изменения диаграммы для различных систем охлаждения силового трансформатора
Нагрев силового трансформатора в режиме короткого замыкания	Методика определения изменения температуры обмотки за время протекания по ней сверхтока
Расчет уравнивающей мощности и загрузки при параллельной работе трансформаторов, отличающихся номинальными параметрами	Методика расчета распределения нагрузки между параллельно работающими трансформаторами, у которых различны номинальные параметры.
Расчет потерь мощности и энергии в трехобмоточном трансформаторе	Методика определения потерь активной мощности в трехобмоточном трансформаторе как суммы потерь холостого хода и нагрузочных потерь в каждой из трех обмоток
Расчет неполнофазного режима, возникающего на трансформаторе, питающемся по тупиковой ВЛ 110 кВ от системы бесконечной мощности, при обрыве одной фазы ВЛ	Методика оценки допустимости работы трансформатора в несимметричном режиме при переводе питающей воздушной линии в неполнофазный режим
Оценка возможности перерыва питания на шинах нагрузки по условиям самозапуска электродвигателя	Методика оценки условий самозапуска наиболее ответственных электродвигателей, входящих в состав узла нагрузки, в подобных режимах

5.3. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Устройство и принцип работы высоковольтного выключателя	Конструктивные особенности выключателей различных типов. Принципы гашения дуги при разрыве цепи тока в выключателях разных типов
Устройство и принцип работы разъединителя	Конструктивные особенности современных разъединителей. Блокировки.
Вибрационные характеристики коммутационной аппаратуры	Изучение работы приводов и контактной системы высоковольтных выключателей

Тепловизионное обследование электрооборудования и коммутационной аппаратуры	Методика оценки состояния и выявления возможных дефектов основного электрооборудования с помощью аппаратуры инфракрасной диагностики
Диагностика вводов трансформаторного оборудования.	Методы диагностики состояния высоковольтных вводов. Периодичность диагностики
Испытание масла в процессе эксплуатации трансформаторов	Контроль старения трансформаторного масла в процессе эксплуатации. Основные показатели, определяемые в процессе контроля
Контроль качества трансформаторных масел при их эксплуатации в электрооборудовании	Классификация трансформаторных масел. Основное маслonaполненное электрооборудование. Показатели, определяемые в процессе контроля
Измерение tg"дельта" изоляции в трансформаторах тока. Измерение сопротивления обмоток постоянному току в трансформаторах тока. Испытание встроенных трансформаторов тока.	Изучение видов испытаний электрооборудования (типовые; контрольные; приемосдаточные; эксплуатационные; специальные). Сроки испытаний и измерений параметров электрооборудования электроустановок.

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Введение	Отчет по выполнению практической работы	4
2	Организация эксплуатации электрооборудования	Отчет по выполнению практической работы. Отчет по выполнению лабораторной работы.	4
3	Планирование технического обслуживания (ТО) и ремонта электрооборудования	Отчет по выполнению практической работы. Отчет по выполнению лабораторной работы.	4
4	Основы эксплуатации синхронных генераторов	Отчет по выполнению практической работы. Отчет по выполнению лабораторной работы.	4
5	Основы эксплуатации трансформаторов и автотрансформаторов	Отчет по выполнению практической работы. Отчет по выполнению лабораторной работы.	4
6	Основы эксплуатации	Отчет по выполнению лабораторной работы.	4

	электродвигатели		
7	Эксплуатация выключателей	Отчет по выполнению практической работы.	4
8	Эксплуатация распределительных устройств	Отчет по выполнению лабораторной работы.	4
9	Организация и проведение оперативного обслуживания оборудования электрических станций и подстанций	Отчет по выполнению практической работы.	4
10	Диагностика электрооборудования	Отчет по выполнению практической работы. Отчет по выполнению лабораторной работы.	4
11	Организация подготовки и повышения квалификации эксплуатационного персонала		4

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации дисциплины «Эксплуатация и ремонт электрооборудования» используются традиционные и современные образовательные технологии. Из современных образовательных технологий применяются информационные и компьютерные технологии с привлечением к преподаванию мультимедийной техники, технологии активного обучения, проблемного обучения. Применяются следующие активные и интерактивные формы проведения занятий: лекции с разбором конкретных ситуаций, проблемные ситуации, компьютерные симуляции.

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателя: консультации и помощь при выполнении индивидуального задания, консультации по разъяснению материала, вынесенного на самостоятельную проработку, индивидуальную работу студента, в том числе в компьютерном классе ЭФ или в библиотеке.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: экзамен (7 семестр).

Вопросы к экзамену (7 семестр)

1. Особенности энергетического производства
2. Оперативное и административное управление электроэнергетикой
3. Технологический цикл и состав электрооборудования на электростанциях
4. Срок службы оборудования
5. Виды ремонтов и их периодичность
6. Ремонтное обслуживание оборудования
7. Подготовка к ремонтам
8. Проблемы снятия оборудования с эксплуатации
9. Системы, обеспечивающие работу синхронных генераторов
10. Системы возбуждения и автоматические регуляторы возбуждения

11. Системы охлаждения синхронных генераторов
12. Особенности жидкостного охлаждения обмоток генераторов
13. Выявление утечек водорода из корпуса генератора
14. Последовательность операций по переводу генератора с воздуха на водород и обратно
15. Принципы действия систем возбуждения генераторов
16. Необходимость применения возбуждения сильного действия
17. Назначение, конструктивное исполнение и обслуживание автомата гашения поля генератора
18. Перевод генератора на резервное возбуждение и наоборот
19. Действия персонала при возникновении однофазного замыкания на землю в цепи статора
20. Допустимость работы генератора при потере возбуждения
21. Возможна ли работа генератора при замыкании на землю в цепи ротора
22. Действия персонала при отклонении напряжения статора генератора сверх допустимых пределов
23. Назначение подстоловой изоляции, методы ее контроля
24. Обслуживание синхронных генераторов
25. Испытания синхронных генераторов
26. Соотношение мощности генераторов и трансформаторов
27. Преимущества применения в трансформаторах холоднокатаной стали. Особенности шихтовки из нее магнитопровода трансформатора
28. Особенности прессовки магнитопровода трансформатора
29. Электродинамическая стойкость трансформаторов
30. Способы регулирования напряжения на трансформаторах
31. Повреждаемость отдельных элементов трансформаторов
32. Диагностика трансформаторов
33. Хроматографический анализ растворенных газов (ХАРГ)
34. Взятие пробы газа из газового реле силового трансформатора
35. Сушка трансформаторов: показания к ее применению, методы
36. Обработка трансформаторного масла при вводе трансформатора из монтажа и во время эксплуатации
37. Назначение и условия эксплуатации ЭД СН электростанций
38. Особенности работы электродвигателей на станциях и подстанциях
39. Требования, предъявляемые эксплуатацией к ЭД
40. Степень ответственности механизмов СН
41. Способы регулирования производительности механизмов СН
42. Способы регулирования скорости вращения ЭД СН
43. Испытания электродвигателей. Контроль ресурса работы
44. Методы испытания обмотки статора ЭД
45. Допустимые пределы колебания питающего напряжения ЭД
46. Надзор и уход за электродвигателями. Неисправности электродвигателей
47. Негативное влияние недопустимых колебаний величины и частоты питающего напряжения ЭД
48. Принципы гашения дуги выключателями различных типов
49. Достоинства и недостатки выключателей различных типов
50. Особенности эксплуатации вакуумных и элегазовых выключателей
51. Обслуживание выключателей
52. Организация ремонтных работ на выключателях
53. Испытания выключателей
54. Области применения выключателей различных типов
55. Особенности эксплуатации опорно-стержневой изоляции
56. Очередность операций с коммутационными аппаратами при выводе в ремонт оборудования и при вводе его в работу (резерв) из ремонта в РУ (различных уровней напряжений)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

а) литература

1. Зарандия, Ж. А. Основные вопросы технической эксплуатации электрооборудования : учебное пособие / Ж. А. Зарандия, Е. А. Иванов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 128 с. — ISBN 978-5-8265-1386-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64145.html> (дата обращения: 29.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Основы эксплуатации электрооборудования [Электронный ресурс] : метод. указания к практ. занятиям для направления подготовки "Электроэнергетика и электротехника" / АмГУ, Эн.ф.; сост. А. Н. Козлов. - 2-е изд., испр. . - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. - 96 с. Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7746.pdf
4. Собственные нужды тепловых, атомных и гидравлических станций и подстанций [Электронный ресурс] : учеб. пособие для направления подготовки "Электроэнергетика и электротехника" / АмГУ, Эн.ф.; сост.: А. Н. Козлов, В. А. Козлов, А. Г. Ротачева. - 3-е изд., испр. . - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. - 315 с Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/9690.pdf
5. Пособие для изучения Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей (электрическое оборудование) [Текст]: производственно-практическое издание / Под общ. ред. Ф.Л. Когана, 2004. – 351 с.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	Mathcad Education – University Edition	25 раб. мест по Software Order Fulfillment Confirmation, Service Contract # 4A1934168 от 18.12.2014.
2	RastrWin3 Базовый комплекс	10 лиц. По договору №0323100012213000182-0001592-01/1144 от 31.12.2013.
3	RastrWin3 Коммутационные модели	10 лиц. по договору №0323100012213000181-0001592-01/1143 от 31.12.2013 и договору №236 от 02.12.2014.
4	Автоматизированная информационная библиотечная система «ИРБИС 64»	Лицензия коммерческая по договору №945 от 28 ноября 2011 года.
5	Программная система «Антиплагиат.ВУЗ»	Коммерческая лицензия по подписке по лицензионному договору №200 от 04 мая 2016 года.
6	http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPRbooks – научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
7	http://e.lanbook.com/	Электронная библиотечная система «Издательства Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия
8	https://urait.ru	Электронная библиотечная система «Юрайт». ЭБС

		«Юрайт» в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
9	https://elibrary.ru	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU российский информационно- аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	https://gisee.ru/	Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Экспертный портал по вопросам энергосбережения.
2	http://drsk.ru	Официальный сайт Акционерное общество "Дальневосточная распределительная сетевая компания"
3	http:// www.rushydro.ru/ company/	Официальный сайт ПАО «РусГидро»
4	https://www.gis-tek.ru/	ГИС ТЭК – федеральная государственная информационная система, содержащая информацию о состоянии и прогнозе развития топливно- энергетического комплекса РФ.
5	https:// www.gost.ru/ portal/gost/	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)
6	http:// www.fsk- ees.ru/ about/ standards_organization/	Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы. Публичное акционерное общество «создано в соответствии с программой реформирования электроэнергетики Российской Федерации как организация по управлению Единой национальной (общероссийской) электрической сетью (ЕНЭС) с целью ее сохранения и развития.
7	https://minenergo.gov.ru/ node/234	Министерство энергетики Российской Федерации (Минэнерго России)

10. МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Занятия по дисциплине «Эксплуатация и ремонт электрооборудования» проводятся в специализированных помещениях, представляющих собой аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

В качестве материально- технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства, интерактивная доска. Материал лекций представлен в виде презентаций в Power Point. Для проведения лабораторных и практических занятий и в самостоятельной работе студентов используются технологические схемы, модели процессов. Практические работы проводятся с использованием стационарного и переносного компьютерных классов кафедры энергетики.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду

университета.

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В соответствии с учебным планом для заочной формы обучения предусмотрено

Экзамен	9 сем,	9.0 акад. часа
Лекции	8.0	(акад. часа)
Практические занятия	6.0	(акад. часа)
Лабораторные работы	2.0	(акад. часа)
ИКР	0.0	(акад. часа)
Самостоятельная работа	119.0	(акад. часа)

Общая трудоемкость учебного предмета составляет 144.0 (акад. часа), 4.00 (з.е.)

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Тема (раздел) учебного предмета, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	С е м е с т р	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)						Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	ЛР	ИКР	КТО	КЭ			
1	Введение	8	2							8	
2	Организация эксплуатации электрооборудования	8	2							12	
3	Планирование технического обслуживания (ТО) и ремонта электрооборудования	8		2						10	Отчет по практическому занятию (ПЗ)
4	Основы эксплуатации синхронных генераторов	9								12	
5	Основы эксплуатации трансформаторов и автотрансформаторов	9	2	2	2					14	Отчет по практическому занятию (ПЗ) Отчет по лабораторной работе (ЛР)
6	Основы эксплуатации электродвигателей	9								10	
7	Эксплуатация выключателей	9								10	
8	Эксплуатация распределительных устройств	9	2	2						13	Отчет по практическому занятию

											(ПЗ)
9	Организация и проведение оперативного обслуживания оборудования электрических станций и подстанций	9								10	
10	Диагностика электрооборудования	9								10	
11	Организация подготовки и повышения квалификации эксплуатационного персонала	9								10	
12	Экзамен	9						0.3	8.7		
	Итого		8.0	6.0	2.0	0.0	0.0	0.3	8.7	119.0	

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Введение	Освоение материала лекции, выполнение конспекта	8
2	Организация эксплуатации электрооборудования	Освоение материала лекции, выполнение конспекта	12
3	Планирование технического обслуживания (ТО) и ремонта электрооборудования	Освоение материала темы, выполнение конспекта Отчет по практическому занятию (ПЗ)	10
4	Основы эксплуатации синхронных генераторов	Освоение материала темы, выполнение конспекта	12
5	Основы эксплуатации трансформаторов и автотрансформаторов	Освоение материала лекции, выполнение конспекта Отчет по выполнению практической работы. Отчет по выполнению лабораторной работы.	14
6	Основы эксплуатации электродвигателей	Освоение материала темы, выполнение конспекта	10

7	Эксплуатация выключателей	Освоение материала темы, выполнение конспекта	10
8	Эксплуатация распределительных устройств	Освоение материала лекции, выполнение конспекта Отчет по выполнению лабораторной работы.	13
9	Организация и проведение оперативного обслуживания оборудования электрических станций и подстанций	Освоение материала темы, выполнение конспекта	10
10	Диагностика электрооборудования	Освоение материала темы, выполнение конспекта	10
11	Организация подготовки и повышения квалификации эксплуатационного персонала	Освоение материала темы, выполнение конспекта	10