

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

« 1 » сентября 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) образовательной программы – Электроэнергетические системы и сети

Квалификация выпускника – Магистр

Год набора – 2023

Форма обучения – Очная

Курс 2 Семестр 3

Экзамен 3 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 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.18 № 147

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры энергетики

01.09.2023 г. , протокол № 1

Заведующий кафедрой Савина Н.В. Савина

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Савина Н.В. Савина

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

« 1 » сентября 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Подготовка студентов к практической деятельности в области эксплуатации энергосистем в качестве специалиста, работающего в сфере эксплуатации энергетического оборудования или управления энергосистемами на любом уровне (энергосистема, предприятие электрических сетей, район электрических сетей).

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 эксплуатации и ремонтов, умения и навыков анализировать существующий уровень эксплуатации электрооборудования станций и подстанций и намечать пути повышения качества эксплуатации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

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

Изучение основ эксплуатации электроэнергетических систем и систем электроснабжения базируется на сведениях, излагаемых в дисциплине: «Современные проблемы электроэнергетики» и «Электротехническое оборудование последнего поколения». Знания, полученные при освоении дисциплины, могут быть востребованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 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-4 Способен осуществлять организацию, управлять деятельностью и выполнять работы по эксплуатации и ремонту объектов профессиональной деятельности	ИД-1ПК-4. Организует контроль технического состояния объектов профессиональной деятельности, управляет деятельностью по проведению диагностики оборудования объектов профессиональной деятельности ИД-2ПК-4. Организует и выполняет работы по эксплуатации и ремонту объектов профессиональной деятельности, обеспечивает их бесперебойную работу ИД-3ПК-4. Управляет деятельностью по эксплуатации и ремонту объектов профессиональной деятельности ИД-4ПК-4. Осуществляет оперативное руководство и управление работой объектов профессиональной деятельности ИД-5ПК-4. Организует оперативно- диспетчерское управление режимами и обеспечивает надежное функционирование объектов

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.00 зачетных единицы, 144.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, 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. Характеристика структуры Единой энергетической системы России Объединенные энергосистемы в составе ЕЭС России	3	2										2	
2	Маневренность и мобильность электрических станций. Участие электростанций различного типа в покрытии суточного графика нагрузки	3	2										2	
3	Измерение температуры электрического оборудования	3	2		4								6	Отчет по практическому занятию (ПЗ)
4	Некоторые вопросы эксплуатации	3	2		8		4	4					12	Отчет по практическому занятию

	трансформаторов													у занятию (ПЗ) Отчет по лабораторной работе (ЛР)
5	Методы профилактических испытаний изоляции электрооборудования. Планирование ТО и ремонта электрооборудования	3	2		2		4	4					6	Отчет по практическому занятию (ПЗ) Отчет по лабораторной работе (ЛР)
6	Эксплуатация распределительных устройств и линий электропередачи	3	2		10		6	6					16	Отчет по практическому занятию (ПЗ) Отчет по лабораторной работе (ЛР)
7	Эксплуатация электродвигателей. Требования Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ	3	1		4								4	Отчет по практическому занятию (ПЗ)
8	Человеческий фактор в эксплуатации. Организация подготовки и повышения квалификации эксплуатационного персонала	3	1										4	
9	Экзамен	3									0.3	35.7		
	Итого			14.0	28.0		14.0	0.0	0.0	0.3	35.7	52.0		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Введение. Характеристика структуры Единой	Место дисциплины в учебном плане. Объем (в часах) лекций, практических и лабораторных занятий. Отчетность. Рекомендуемая литература. Материалы и изделия, применяемые при монтаже,

	<p>энергетической системы России Объединенные энергосистемы в составе ЕЭС России</p>	<p>эксплуатации и ремонте электроустановок. Инструменты и специальное оборудование. Нормативная, проектная и эксплуатационная документация. ОЭС Северо- Запада. ОЭС Центра. ОЭС Средней Волги. ОЭС Урала. ОЭС Юга. ОЭС Сибири. ОЭС Дальнего Востока. Основная электрическая сеть объединенных энергосистем ЕЭС России. Роль вставок постоянного тока (ВПТ).</p>
2	<p>Маневренность и мобильность электрических станций. Участие электро станций различного типа в покрытии суточного графика нагрузки</p>	<p>Маневренность тепловых электрических станций. Регулирование частоты и мощности тепловых электростанций. Особенности эксплуатации и маневренность АЭС. Особенности эксплуатации и маневренность ГЭС.</p>
3	<p>Измерение температуры электрического оборудования</p>	<p>Классы нагревостойкости изоляции. Метод терморезистора. Метод термопары. Бесконтактное измерение температуры.</p>
4	<p>Некоторые вопросы эксплуатации трансформаторов</p>	<p>Требования Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. Хроматографический анализ растворенных газов (ХАРГ). Критерии распознавания классов технического состояния вводов. Фазировка трансформаторов. Регенерация масла в трансформаторе, находящемся в работе.</p>
5	<p>Методы профилактических испытаний изоляции электрооборудования. Планирование ТО и ремонта электрооборудования</p>	<p>Цель испытаний электрооборудования. Виды испытаний (типовые; контрольные; приемосдаточные; эксплуатационные; специальные). Сроки испытаний и измерений параметров электрооборудования электроустановок. Визуально- оптический метод (внешние осмотры оборудования при подготовки его к работе или в процессе технических осмотров). Виброакустический метод. Использование пирометров и тепловизоров. Методы акустической эмиссии и частичных разрядов. Магнитный метод и область его применения. Диагностика как средство повышения надежности электрооборудования в процессе его эксплуатации. Организация и планирование ремонтных работ. Система и содержание осмотров электрооборудования. Ревизия и ремонт токоведущих и контактных частей, отключающих аппаратов, силовых и измерительных трансформаторов, токоограничивающих и</p>

		защитных аппаратов. Защитное заземление. Сроки и нормы ТО и ремонтов.
6	Эксплуатация распределительных устройств и линий электропередачи	Организация эксплуатации, основные виды повреждений и отказов, современные методы контроля и профилактики. Эксплуатация выключателей. Эксплуатация разъединителей. Организация ремонтных работ. Охрана воздушных линий. Периодические и внеочередные осмотры линий. Техническое обслуживание, ремонт и техническое перевооружение ВЛ. Работа на ВЛ без снятия напряжения. Силовые кабельные линии: ТО, организация ремонтов.
7	Эксплуатация электродвигателей. Требования Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ	Надзор и уход за электродвигателями. Неисправности электродвигателей. Оценка возможности перерыва питания на шинах нагрузки по условиям самозапуска электродвигателя и расчет самозапуска электродвигателя.
8	Человеческий фактор в эксплуатации. 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
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.
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	Расчет распределения нагрузки между обмотками разного напряжения трехобмоточных трансформаторов двухтрансформаторной подстанции в режиме отключения секционного

обмотках при работе третьей обмотки на выделенную нагрузку	выключателя на одной из ступеней напряжения на стороне потребителей и оценка допустимости такого режима.
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.
Диагностика и ремонт силовых трансформаторов	Просмотр учебной презентации «Диагностика и ремонт силовых трансформаторов» с последующим обсуждением
Диагностика и ремонт коммутационной аппаратуры	Просмотр учебной презентации «Диагностика и ремонт коммутационной аппаратуры» с последующим обсуждением
Диагностика и ремонт измерительного оборудования	Просмотр учебной презентации «Диагностика и ремонт измерительного оборудования» с последующим обсуждением
Диагностика и ремонт вспомогательной аппаратуры	Просмотр учебной презентации «Диагностика и ремонт вспомогательной аппаратуры» с последующим обсуждением.
Эксплуатация и ремонт кабельных линий	Просмотр учебной презентации «Эксплуатация и ремонт кабельных линий» с последующим обсуждением
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
Оценка устойчивости узла нагрузки при потере связи с системой неограниченной мощности	Методика оценки условий самозапуска наиболее ответственных электродвигателей, входящих в состав узла нагрузки, в подобных режимах

5.3. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Диагностика вводов трансформаторного оборудования.	Методы испытаний. Используемая аппаратура и приборы. Периодичность проверки
Ремонт трансформаторов и электродвигателей	Изучение технологических карт на ремонт трансформаторов и электродвигателей

Испытание изоляции повышенным напряжением	Методы испытаний. Используемая аппаратура и приборы. Периодичность проверки
Проверка электрических аппаратов, вторичных цепей и электропроводки	Методы испытаний. Используемая аппаратура и приборы. Периодичность проверки
Отыскание мест повреждения в кабельных линиях	Порядок проведения проверки. Используемая аппаратура и приборы
Фазировка трансформаторов	Порядок проведения фазировки. Используемая аппаратура и приборы. Периодичность проверки
Проверка группы соединения трансформаторов	Порядок проведения проверки. Используемая аппаратура и приборы. Периодичность проверки

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Введение. Характеристика структуры Единой энергетической системы России Объединенные энергосистемы в составе ЕЭС России	Изучение материала лекции	2
2	Маневренность и мобильность электрических станций. Участие электро станций различного типа в покрытии суточного графика нагрузки	Изучение материала лекции	2
3	Измерение температуры электрического оборудования	Отчет по выполнению практической работы.	6
4	Некоторые вопросы эксплуатации трансформаторов	Отчет по выполнению практической работы. Отчет по выполнению лабораторной работы.	12
5	Методы	Отчет по выполнению практической	6

	профилактических испытаний изоляции электрооборудования. Планирование ТО и ремонта электрооборудования	работы. Отчет по выполнению лабораторной работы.	
6	Эксплуатация распределительных устройств и линий электропередачи	Отчет по выполнению практической работы. Отчет по выполнению лабораторной работы.	16
7	Эксплуатация электродвигателей. Требования Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ	Отчет по выполнению практической работы.	4
8	Человеческий фактор в эксплуатации. Организация подготовки и повышения квалификации эксплуатационного персонала	Изучение материала лекции	4

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации дисциплины «Эксплуатация и ремонт электрооборудования электроэнергетических систем» 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 (3 семестр).

Вопросы к экзамену (3 семестр)

1. Структура Единой энергетической системы России
2. Участие электростанций различного типа в покрытии суточного графика нагрузки
3. Маневренность тепловых электрических станций
4. Конструктивные особенности сухих трансформаторов
5. Регулирование частоты и мощности тепловых электростанций
6. Особенности эксплуатации и маневренность АЭС
7. Особенности эксплуатации и маневренность ГЭС
8. Регулирование стока в водохранилищах
9. Измерение температуры электрического оборудования
10. Применение метода терморезистора
11. Бесконтактное измерение температуры
12. Измерение температуры методом изменения физического состояния измерителя
13. Хроматографический анализ растворенных газов (ХАРГ)
14. Критерии распознавания классов технического состояния вводов
15. Фазировка трансформаторов
16. Регенерация масла в трансформаторе, находящемся в работе
17. Цель испытаний электрооборудования. Виды испытаний (типовые; контрольные; приемосдаточные; эксплуатационные; специальные)
18. Измерение сопротивления изоляции, измерение диэлектрических потерь, испытание изоляции повышенным напряжением
19. Сроки испытаний и измерений параметров электрооборудования электроустановок
20. Визуально-оптический метод (внешние осмотры оборудования при подготовке его к работе или в процессе технических осмотров)
21. Виброакустический метод. Методы акустической эмиссии и частичных разрядов
22. Использование пирометров и тепловизоров
23. Магнитный метод и область его применения
24. Диагностика как средство повышения надежности электрооборудования в процессе его эксплуатации
25. Организация и планирование ремонтных работ
26. Система и содержание осмотров электрооборудования
27. Ревизия и ремонт токоведущих и контактных частей, отключающих аппаратов, силовых и измерительных трансформаторов, токоограничивающих и защитных аппаратов
28. Защитное заземление
29. Сроки и нормы ТО и ремонтов
30. Эксплуатация выключателей
31. Эксплуатация разъединителей
32. Охрана воздушных линий
33. Периодические и внеочередные осмотры линий
34. Техническое обслуживание, ремонт и техническое перевооружение ВЛ
35. Работа на ВЛ без снятия напряжения
36. Силовые кабельные линии
37. Надзор и уход за электродвигателями
38. Неисправности электродвигателей
39. Эмоциональная напряженность деятельности персонала энергосистем. Стрессовые ситуации
40. Система управления кадрами. Подбор, изучение и расстановка кадров. Производственное обучение и повышение квалификации персонала
41. Тренажерные центры и пункты и их роль в повышении уровня подготовки эксплуатационного персонала
42. Перспективные направления повышения уровня эксплуатации на электрических станциях и подстанциях

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

1. Эксплуатация электрических сетей и систем электроснабжения [Электронный ресурс] : учеб. пособие для магист. программы "Электроэнергет. системы и сети" / АмГУ, Эн.ф.; А. Н. Козлов, В. А. Козлов, А. Г. Ротачёва. - 2-е изд., испр. . - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. - 145 с.: рис.
Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/9691.pdf
2. Короткевич М.А. Эксплуатация электрических сетей [Электронный ресурс] : учебник / М.А. Короткевич. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2014. — 351 с. — 978-985-06-2397-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35574.html>
3. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013. — 348 с. — 978-5-98908-105-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22731.html>
4. Левин В.М. Диагностика и эксплуатация оборудования электрических сетей. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.М. Левин. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 116 с. — 978-5-7782-1597-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45084.html>
5. Эксплуатация электрических сетей и систем электроснабжения [Электронный ресурс] : метод. указания к лаб. работам для магист. программы «Электроэнергет. системы и сети»/ АмГУ, Эн.ф.; сост.: А. Н. Козлов, В. А. Козлов. - 2-е изд., испр. . - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. - 33 с
Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7752.pdf
6. Полуянович, Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий : учебное пособие для вузов / Н. К. Полуянович. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-8002-9. — Текст : электронный // Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/306821> (дата обращения: 05.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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	RastrWin3 ТКЗ	10 лиц. по договору №0323100012213000181-0001592-01/1143 от 31.12.2013 и договору №236 от 02.12.2014.
5	Автоматизированная информационная библиотечная система «ИРБИС 64»	Лицензия коммерческая по договору №945 от 28 ноября 2011 года.
6	Программная система «Антиплагиат.ВУЗ»	Коммерческая лицензия по подписке по лицензионному договору №200 от 04 мая 2016 года.
7	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
8	http://e.lanbook.com/	Электронная библиотечная система «Издательства Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия
9	https://urait.ru	Электронная библиотечная система «Юрайт». ЭБС «Юрайт» в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
10	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 ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине «Эксплуатация и ремонт электрооборудования электроэнергетических систем» 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.