МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____Е.И.Луковникова

15 июня 20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.09 Эксплуатация и ремонт электрооборудования электрических станций и подстанций

Закреплена за кафедрой **Электроэнергетики и электротехники**

Учебный план bz130302_20_ЭЭ.plx
Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:
Зачет 4

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
Вид занятий	УП	РП		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18	18	18	18
Сам. работа	122	122	122	122
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Булатов Ю.Н. _____
Рабочая программа дисциплины

Эксплуатация и ремонт электрооборудования электрических станций и подстанций

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)
составлена на основании учебного плана:

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
утвержденного приказом ректора от 31.01.2020 протокол № .

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электроэнергетики и электротехники

Протокол от 20.04 2020 г. № 8

Срок действия программы: 2020-2024 уч.г.

Зав. кафедрой Булатов Ю. Н.

Председатель МКФ
старший преподаватель Ульянов А.Д. 11.06 2020 г.

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Булатов Ю.Н.
(подпись) (ФИО)

Директор библиотеки _____ _____
(подпись) (ФИО)

№ регистрации 1051
(методический отдел)

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

старший преподаватель Ульянов А.Д. _____ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры
Электроэнергетики и электротехники

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2021 г. № __
Зав. кафедрой Булатов Ю. Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

старший преподаватель Ульянов А.Д. __ _____ 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
Электроэнергетики и электротехники

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от __ _____ 2022 г. № __
Зав. кафедрой Булатов Ю. Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

старший преподаватель Ульянов А.Д. __ _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Электроэнергетики и электротехники

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от __ _____ 2023 г. № __
Зав. кафедрой Булатов Ю. Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

старший преподаватель Ульянов А.Д. __ _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Электроэнергетики и электротехники

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от __ _____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Булатов Ю. Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Формирование понятия правильной организации труда обслуживающего персонала, грамотного ведения эксплуатации и ремонта электрооборудования электрических станций и подстанций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.09
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Производственная (эксплуатационная) практика
2.1.2	Электрические станции и подстанции
2.1.3	Строительство, эксплуатация и ремонт воздушных и кабельных линий электропередачи
2.1.4	Электрические и электронные аппараты
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Производственная (преддипломная) практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1: Способность выполнять работы по организации и техническому обеспечению эксплуатации электротехнического оборудования ТЭС	
Индикатор 1	ПК-1.1 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электротехнического оборудования ТЭС
ПК-2: Способность организовывать работу по ремонту электротехнического оборудования ГЭС/ГАЭС	
Индикатор 1	ПК-2.2 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электротехнического оборудования ГЭС/ГАЭС
ПК-4: Способность планировать и контролировать деятельность в области проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта оборудования подстанций электрических сетей	
Индикатор 1	ПК-4.1 Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования подстанций электрических сетей
Индикатор 2	ПК-4.2 Демонстрирует знания по эксплуатации оборудования подстанций электрических сетей

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	принципы ведения эксплуатации и ремонта электротехнического оборудования ТЭС;
3.1.2	принципы ведения эксплуатации и ремонта электротехнического оборудования ГЭС/ГАЭС;
3.1.3	принципы технического обслуживания и ремонта электрооборудования подстанций электрических сетей;
3.1.4	технологию эксплуатации электрооборудования подстанций электрических сетей;
3.2	**Уметь:**
3.2.1	применять принципы ведения эксплуатации и ремонта электротехнического оборудования ТЭС;
3.2.2	применять принципы ведения эксплуатации и ремонта электротехнического оборудования ГЭС/ГАЭС;
3.2.3	техническое обслуживание и ремонт электрооборудования подстанций электрических сетей;
3.2.4	эксплуатировать электрооборудование подстанций электрических сетей;
3.2.5	
3.3	**Владеть:**
3.3.1	углубленными теоретическими и практическими знаниями в области эксплуатации электротехнического оборудования ТЭС;
3.3.2	углубленными теоретическими и практическими знаниями в области эксплуатации электротехнического оборудования ГЭС/ГАЭС;
3.3.3	навыками технического обслуживания и ремонта технологического электрооборудования подстанций электрических сетей;
3.3.4	знаниями по эксплуатации оборудования подстанций электрических сетей;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание

	Раздел	**Раздел 1. Эксплуатация электрооборудования электрических станций и подстанций**						
1.1	Лек	Состав оборудования, находящегося в ведении и в оперативном управлении диспетчера	4	1	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	1	
1.2	Лек	Эксплуатационные свойства электрооборудования.	4	0,5	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0,5	
1.3	Лек	Основы технической эксплуатации.	4	0,5	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0,5	
1.4	Лек	Эксплуатация воздушных линий, кабельных линий, силовых трансформаторов, защитно-коммутационных аппаратов.	4	1	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
1.5	Лек	Эксплуатация двигателей и генераторов	4	1	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
1.6	Лаб	Измерение параметров установившегося режима работы линии электропередачи и разомкнутой распределительной электрической энергии	4	1	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0,5	
1.7	Лаб	Влияние компенсации реактивной мощности на параметры установившегося режима разомкнутой распределительной электрической энергии	4	1	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0,5	
1.8	Лаб	Регулирование напряжения путем поперечной и продольной компенсации	4	1	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0,5	
1.9	Лаб	Снижение уровня генерации высших гармоник тока в электрических цепях	4	1	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0,5	
1.10	Лаб	Измерение активной электрической энергии трехфазного переменного тока с помощью электронного счетчика	4	2	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
1.11	Ср		4	80	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
1.12	Зачёт		4	2	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
	Раздел	**Раздел 2. Объем работ по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования**						
2.1	Лек	Виды ремонтных работ	4	0,5	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
2.2	Лек	Система планово - предупредительного ремонта	4	1	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
2.3	Лек	Организация технического обслуживания, ремонта электрооборудования	4	0,5	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	

2.4	Пр	Измерение сопротивления защитных проводников	4	1	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	1	
2.5	Пр	Измерение сопротивления изоляции	4	1	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	1	
2.6	Пр	Измерение сопротивления контура заземления	4	1	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
2.7	Пр	Снятие векторных диаграмм с помощью вольтамперфазоиндуктора	4	3	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
2.8	Ср		4	42	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	
2.9	Зачёт		4	2	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа, лекция – дискуссия, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция – пресс-конференция, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция-консультация, занятия с применением затрудняющих условий, методы группового решения творческих задач, метод развивающейся кооперации)

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для зачета

1.Основные понятия и определения эксплуатации оборудования.
2.Эксплуатационные свойства электрооборудования.
3.Причины и последствия отказов электрооборудования.
4.Эксплуатация воздушных линий. Приемка воздушных линий в эксплуатацию.
5.Осмотры воздушных линий, профилактические измерения и проверки.
6.Причины отказов воздушных линий, их ремонт.
7.Эксплуатация кабельных линий, приемка в эксплуатацию. Осмотры кабельных линии.
8.Методы определения мест повреждения. Импульсный метод. 9.Емкостный метод. Акустический метод.
10.Методы определения мест повреждения. Индукционный метод, прожигание кабелей.
11.Ремонт кабельных линий.
12.Профилактические испытания и измерения кабельных линий.
13.Эксплуатация силовых трансформаторов. Прием в эксплуатацию.
14.Осмотр трансформаторов, вывод трансформаторов в ремонт, причины отказов.
15.Техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций.
16.Техническое обслуживание и ремонт распределительных устройств.
17.Способы повышения эксплуатационной надежности трансформаторных подстанции.
18.Эксплуатация электродвигателей, приемка в эксплуатацию.
19.Техническое обслуживание и ремонт электродвигателей.
20.Эксплуатация электродвигательных установок.
21.Эксплуатация сварочного оборудования.
22.22.Эксплуатация электропроводок. Техническое обслуживание. Ремонт электропроводок, проверка и испытание.
23. Эксплуатация воздушных автоматических выключателей. Приемка в эксплуатацию.
24 Техническое обслуживание и ремонт выключателей.
25.Эксплуатация электрических контактов. Типы контактных соединений.
26.Эксплуатация электрических контактов в условиях эксплуатации.
27.Контроль контактных соединений.
28.Эксплуатация масляных выключателей на напряжение 6-35 кВ.
29.Ремонт выключателей. Эксплуатация проводов выключателей.
30.Эксплуатация вакуумных выключателей.
31.Эксплуатация элегазовых выключателей.
32.Эксплуатация выключателей нагрузки.
33.Эксплуатация блока «отделитель-короткозамыкатель».
34.Эксплуатация трансформаторов тока.

35.Эксплуатация трансформаторов напряжения.
36. Эксплуатация ограничителей перенапряжения ОНИ.
37. Эксплуатация реакторов напряжением 6-110 кВ.
38.Эксплуатация предохранителей выше 1000 В и ниже 1000 В.
39.Эксплуатация синхронных машин напряжением выше 1000 В.
40.Эксплуатация асинхронных электродвигателей выше 1000 В.
41.Сушка электрических двигателей.
42.Методы профилактических испытаний изоляции электрооборудования.
43.Испытание изоляции крупных электрических машин.
44.Испытание изоляции силовых трансформаторов.
45.Испытание измерительных трансформаторов.
46.Испытание косинусных конденсаторных установок.
47.Испытание разрядников, ограничителей перенапряжения на напряжение выше 1000 В
48. Испытание силовых кабельных линий.

6.2. Темы письменных работ

6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы для коллоквиумов

6.4. Перечень видов оценочных средств

коллоквиум

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1.1	Хорольский В. Я., Таранов М. А., Шемякин В. Н.	Эксплуатация электрооборудования: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2018	1	https://e.lanbook.com/book/106891
Л1.2	Сибикин Ю. Д.	Эксплуатация электрооборудования электростанций и подстанций: учебное пособие для студентов высших учебных заведений	Москва|Берлин: Директ-Медиа, 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480996
Л1.3	Коломиец Н. В., Пономарчук Н. Р., Елгина Г. А.	Режимы работы и эксплуатация электрооборудования электрических станций: учебное пособие	Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442113

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2.1	Филиппова Т.А.	Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем: Учебник для вузов	Новосибирск: НГТУ, 2005	10	
Л2.2	Зарандия Ж. А., Иванов Е. А.	Основные вопросы технической эксплуатации электрооборудования: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445120

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.3	Microsoft Imagine Premium для ФЭиА
7.3.1.4	Архиватор 7-Zip
7.3.1.5	Adobe Reader

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ

7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.5	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1344	Дисплейный класс	1. Учебная мебель. 2. ПК (системный блок AMD Athlon(tm) 64 X2 Dual Core Processor 5000+ 2.66 GHz, RAM 2GB, монитор LG 19") - 18. 3. Принтер лазерный HP Laser Pro 400. 4. Интерактивная доска SMARTBoard 680I со встроенным XGA проектором Unifi 35 (77"/195,6 см). 5. Сканер Canon CanoScan Lide 220.
1111	Лаборатория электрических сетей и систем	Учебная мебель 1. Стенд ЭЭ1-Л-С-Р (Электроэнергетические сети) 2. Стенд ЭЭ1-С-С-Р (Электроэнергетические сети и системы) 3. Стенд ЭЭ1-ОРСК-Н-К (Качество электроэнергии в электрических сетях) 4. Аппаратно-программный комплекс АПК «VECTOR-69» 5. Металлографический цифровой комплекс МЕТ 1МТ 6. Комплект приборов для исследования электромагнитных полей и электромагнитной обстановки 7. Комплект приборов для исследования качества электроэнергии и параметров электрических сетей 8. Портативный цифровой рефлектометр РЕЙС-105М1 9. Планшетный ПК Acer Iconica Tab A501 10" 10. Принтер лазерный HP LaserJet 1200 11. Монитор TFT 17" LG 12. Системный блок P4-640 13. Системный блок Celeron 2,66
1105	Лаборатория электрических аппаратов	Учебная мебель, 1. Стенд ЭА1-С-Р (Электрические аппараты) 2. Стенд ЭА2- С-Р (Электрические аппараты) 3. Стенд УЭМ (Стенд собственной разработки) 4. Стенд УЭМ (Стенд собственной разработки) 5. Макет реальной ячейки КРУ-6,3 кВ
1001	читальный зал №3	Учебная мебель, Оборудование 15- CPU 5000/RAM 2Gb/HDD (Монитор TFT 19 LG 1953S-SF);принтер HP LaserJet P3005

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Эксплуатация и ремонт электрооборудования электрических станций и подстанций направлена на ознакомление с организацией технического обслуживания и ремонта электрооборудования на данном предприятии, на получение теоретических и практических навыков по эксплуатации электрооборудования предприятий для дальнейшего использования в практической деятельности.

Изучение дисциплины предусматривает:

- лекции,
- практические занятия,
- лабораторные работы,
- зачет.

В ходе освоения раздела 1 студенты должны уяснить задачи технического обслуживания электрических сетей до 1000 В и выше 1000 В, основные сведения об электрооборудовании: технические характеристики и эксплуатационные свойства электрооборудования.

В ходе освоения раздела 2 студенты должны уяснить причины отказов электрооборудования, электрических сетей и закономерность отказов. Уметь определять экономический ущерб последствий отказов.

Необходимо овладеть навыками и умениями применения изученных методов для технического обслуживания электрооборудования и электрических сетей, безопасности обслуживания.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе обратить внимание на теоретические аспекты эксплуатации электрооборудования и электрических сетей.

Овладение ключевыми понятиями является основой для изучения дисциплины, являющейся одной из основных при подготовке обучающегося.

При подготовке к зачету рекомендуется особое внимание уделить следующим вопросам: эксплуатационные свойства электрических сетей предприятий, проведение обследования и устранения технических неполадок.

В процессе проведения практических занятий происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков реализации, представления об эксплуатации силового оборудования и электрических сетей предприятия.

Самостоятельную работу необходимо начинать с изучения эксплуатационных свойств оборудования и электрических сетей.

В процессе консультации с преподавателем необходимо ознакомиться с повышенными достижениями в области эксплуатации электрооборудования.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.