

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной работе

А.В. Лейфа

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Эксплуатация и ремонт электрооборудования

Направление подготовки **13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"**

Направленность (профиль) образовательной программы **Электроэнергетика**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Год набора **2021**

Форма обучения **очная**

Курс **четвертый**

Семестр **седьмой**

Экзамен **7 семестр**

Общая трудоемкость дисциплины **180 (акад. час.), 5 (з.е.)**

Составитель **А.Н. Козлов, доцент, канд. тех. наук**

Факультет **энергетический**

Кафедра **энергетики**

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 144 от 28.02.2018.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры энергетики

протокол № 1 от 01 сентября 2021

Зав. кафедрой _____ Н.В. Савина

СОГЛАСОВАНО
Учебно-методическое управление



(подпись) Н.А. Чалкина

«01» сентября 2021 г.

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедрой



(подпись) Н.В. Савина

«01» сентября 2021 г.


СОГЛАСОВАНО
Директор НБ



(подпись) О.В. Петрович

«01» сентября 2021 г.

СОГЛАСОВАНО
Центр информационных и
образовательных технологий



(подпись) А.А. Логачев

«01» сентября 2021 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 ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО:

Дисциплина «Эксплуатация и ремонт электрооборудования» относится к вариативной 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 ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.3. Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

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

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единиц, **180** академических часов.

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)									Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в акад. часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л		ПЗ		ЛР		ИКР	КТО	КЭ			
			всего	в т.ч. в виде ПП	всего	в т.ч. в виде ПП	всего	в т.ч. в виде ПП						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	Введение	7	2		2								5	Отчет по ПЗ
2.	Организация эксплуатации электрооборудования	7	4		2		2						10	Отчет по ПЗ Отчет по ЛР
3.	Планирование технического обслуживания (ТО) и ремонта электрооборудования	7	4		2		2	<u>2</u>					10	Отчет по ПЗ Отчет по ЛР
4.	Основы эксплуатации синхронных генераторов	7	4		2		2						10	Отчет по ПЗ Отчет по ЛР
5.	Основы эксплуатации трансформаторов и автотрансформаторов	7	4		2		2	<u>2</u>					10	Отчет по ПЗ Отчет по ЛР
6.	Основы эксплуатации электродвигателей	7	2				2						5	Отчет по ЛР
7.	Эксплуатация выключателей	7	2		2								5	Отчет по ПЗ
8.	Эксплуатация распределительных устройств.	7	2				2						5	Отчет по ЛР
9.	Организация и проведение оперативного обслуживания оборудования электрических станций и подстанций	7	2		2								5	Отчет по ПЗ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
10	Диагностика электрооборудования	7	4		2		4	<u>4</u>					10	Отчет по ПЗ Отчет по ЛР
11	Организация подготовки и повышения квалификации эксплуатационного персонала	7	2										5	
	Экзамен	7									0,3	35,7		
	ИТОГО		32		16		16	<u>8</u>			0,3	35,7	80	

Л – лекция; ПЗ – практическое занятие; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; ИКР – иная контактная работа; КТО – контроль теоретического обучения; КЭ – контроль на экзамене

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	2	3
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.

1	2	3
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 электродвигателей	Система контроля теплового состояния двигателей, подбор типов электродвигателей для 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.

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
	Диагностика электрооборудования (продолжение)	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

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1	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.
2	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.
3	Нагрев силового трансформатора при нормальной работе.	Диаграмма распределения температур в трансформаторе. Изменения диаграммы для различных систем охлаждения силового трансформатора.
4	Нагрев силового трансформатора в режиме короткого замыкания	Методика определения изменения температуры обмотки за время протекания по ней сверхтока.
5	Расчет уравнильной мощности и загрузки при параллельной работе трансформаторов, отличающихся номинальными параметрами	Методика расчета распределения нагрузки между параллельно работающими трансформаторами, у которых различны номинальные параметры.

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
6	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
7	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.
8	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 работы

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1	Диагностика вводов трансформаторного оборудования.	Методы диагностики состояния высоковольтных вводов. Периодичность диагностики
2	Устройство и принцип работы высоковольтного выключателя.	Конструктивные особенности выключателей различных типов. Принципы гашения дуги при разрыве цепи тока в выключателях разных типов.
3	Устройство и принцип работы разъединителя	Конструктивные особенности современных разъединителей. Блокировки.
4	Вибрационные характеристики коммутационной аппаратуры	Изучение работы приводов и контактной системы высоковольтных выключателей

5.3.1. Лабораторные работы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1	Испытание масла в процессе эксплуатации трансформаторов.	Контроль старения трансформаторного масла в процессе эксплуатации. Основные показатели, определяемые в процессе контроля
2	Контроль качества трансформаторных масел при их эксплуатации в электрооборудовании.	Классификация трансформаторных масел. Основное маслonaполненное электрооборудование. Показатели, определяемые в процессе контроля
3	Тепловизионное обследование электрооборудования и коммутационной аппаратуры.	Методика оценки состояния и выявления возможных дефектов основного электрооборудования с помощью аппаратуры инфракрасной диагностики

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
4	Измерение tgδ 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) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1.	Введение	Отчеты по выполнению практических работ.	5
2.	Организация эксплуатации электрооборудования	Отчеты по выполнению практических работ. Отчеты по выполнению лабораторных работ.	10
3.	Планирование технического обслуживания (ТО) и ремонта электрооборудования	Отчеты по выполнению практических работ. Отчеты по выполнению лабораторных работ.	10
4.	Основы эксплуатации синхронных генераторов	Отчеты по выполнению практических работ. Отчеты по выполнению лабораторных работ.	10
5.	Основы эксплуатации трансформаторов и автотрансформаторов	Отчеты по выполнению практических работ. Отчеты по выполнению лабораторных работ.	10
6.	Основы эксплуатации электродвигателей	Отчеты по выполнению лабораторных работ.	5
7.	Эксплуатация выключателей	Отчеты по выполнению практических работ.	5
8.	Эксплуатация распределительных устройств.	Отчеты по выполнению лабораторных работ.	5
9.	Организация и проведение оперативного обслуживания оборудования электрических станций и подстанций	Отчеты по выполнению практических работ.	5
10	Диагностика электрооборудования	Отчеты по выполнению практических работ. Отчеты по выполнению лабораторных работ.	10
11	Организация подготовки и повышения квалификации эксплуатационного персонала	Отчеты по выполнению лабораторных работ.	5

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 ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература:

1. Короткевич М.А. Эксплуатация электрических сетей [Электронный ресурс] : учебник / Короткевич М.А. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Вышэйшая школа, 2014. – 351 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35574>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Зарандия Ж.А. Основные вопросы технической эксплуатации электрооборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ж.А. Зарандия, Е.А. Иванов. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 128 с. — 978-5-8265-1386-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64145.html>

3. 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

Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1.	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
2.	http://e.lanbook.com/	Электронная библиотечная система «Издательства Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия
3.	https://urait.ru	Электронная библиотечная система «Юрайт». ЭБС «Юрайт» в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
4.	https://elibrary.ru	Научная электронная библиотека журналов
5.	Операционная система MSWindows 7 Pro	Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору – Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года

Перечень программного обеспечения (коммерческие программные продукты)

№ п/п	Перечень программного обеспечения (коммерческие программные продукты)	Реквизиты подтверждающих документов (при наличии), тип и количество лицензий	Входит в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1.	Операционная система MS Windows 7 Pro, Операционная система MS Windows XP SP3	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года	Нет
2.	Операционная система MS Windows 10 Education, Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года	Нет

1	2	3	4
3.	MS Office 2010 standard	Лицензия Microsoft office 2010 Standard RUS OLP ML Academic 50, договор №492 от 28 июня 2012 года	Нет
4.	MS Office 2013/2016 PRO PLUS Academic	Сублицензионный договор № Tr000027462 от 10.12.2015	Нет
5.	MS Access 2010, 2013, 2016, 2019; MS Visio 2010, 2013, 2016, 2019; MS InfoPath 2010, 2013, 2016, 2019; MS OneNote 2010, 2013, 2016, 2019; MS Project 2010, 2013, 2016, 2019	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года	Нет
6.	MS Visual Studio Enterprise 2015 MS Visual Studio Ultimate 2010, 2012, 2013, 2019 MS Visual Studio Professional 2010, 2012, 2013, 2015, 2019	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года	Нет
7.	ARCHICAD 24 Russian (RUS)	Лицензия Free for educational до 28.03.2021 в рамках соглашения о сотрудничестве с представительством европейского акционерного общества «ГрафисофтСЕ» и ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет»	Нет
8.	Autodesk Product Design Suite Ultimate 2017-2021 (Inventor Professional AutoCAD AutoCAD Mechanical AutoCAD Raster Design Recap Vault Basic 3ds Max Design Navisworks Manage AutoCAD Electrical)	Электронная лицензия EducationNetwork license Multi-user 3000 concurrent users 3-year term	Нет
9.	Autodesk AutoCad Design Suite Ultimate 2017-2021 (AutoCAD AutoCAD Architecture AutoCAD MEP AutoCAD Structural Detailing Showcase AutoCAD Raster Design Recap 3ds Max Navisworks Manage)	Электронная лицензия EducationNetwork license Multi-user 3000 concurrent users 3-year term	Нет

1	2	3	4
10.	Autodesk Entertainment Creation Suite Ultimate 2017-2021 (Maya 3ds Max Softimage MotionBuilder Mudbox)	Электронная лицензия EducationNetwork license Multi-user 3000 concurrent users	Нет
11.	Kaspersky Endpoint Security 2010	Лицензия (Стандартный Russian Edition.250-499 Node 1 year Educational Renewal License) 26FE-200406-045956-1-20795 до05.06.2021	Да
12.	Автоматизированная информационная библиотечная система «ИРБИС 64»	лицензия коммерческая по договору №945 от 28 ноября 2011 года	Да
13.	Программный комплекс «КонсультантПлюс»	лицензия коммерческая по договору №21 от 12 февраля 2020 года	Да
14.	Программная система «Антиплагиат.ВУЗ»	коммерческая лицензия по подписке по лицензионному договору №1182 от 01 апреля 2020 года (до 07.05.2021 г.)	Да
15.	Сервис прокторинга ProctorEDU	Сублицензионный договор №TR000496066 от 25.05.2020	Да
16.	Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V16 на 50 рабочих мест. Проектирование и конструирование в машиностроении	Сублицензионный договор № Ец-15-000059 от 08.12.2015	Да
17.	Учебный комплект: Система прочностного анализа АРМ FEM V16 для КОМПАС-3D V16	Лицензионное соглашение №070A15от 16.12.2015, 50 рабочих мест по сублицензионному договору № Ец- 15-000060 от 08.12.2015	Да
18.	САПР «ГРАЦИЯ»	Лицензия б/н на 10 ПК	Нет
19.	MATLAB+SIMULINK	Academic classroom 25 по договору №2013.199430/949 от 20.11.2013	Нет
20.	Mathcad Education – University Edition	25 раб. мест по Software Order Fulfillment Confirmation, Service Contract # 4A1934168 от 18.12.2014	Нет
21.	Comsol Multiphysics	Лицензия на учебный класс по сублицензионному договору №20/15/230 т 16.12.2015	Нет

1	2	3	4
22.	CS4 Design Standard 4 Academic Edition: Adobe InDesign CS4 Adobe Photoshop CS4 Adobe Illustrator CS4 Adobe Acrobat 9 Pro.	Государственный контракт №242 от 09.03.2010	Нет
23.	Corel DRAW Graphics Suite X7	Educational Lic (5-50) Сублицензионный договор №222 от 11.12.2015	Нет
24..	PSCAD EE MUL	10 раб мест по лицензионному договору №21/13L/860 от 17.10.2013	Нет
25.	RastrWin3 Базовый комплекс	10 лиц. По договору №0323100012213000182-0001592-01/1144 от 31.12.2013	Да
26.	RastrWin3 Оптимизация режима	10 лиц. по договору №0323100012213000181-0001592-01/1143 от 31.12.2013 и договору №236 от 02.12.2014	Да
27.	RastrWin3 Коммутационные модели		Да
28.	RastrWin3 ТКЗ		Да
29.	Программный комплекс АРМ СРЗА-4	15 раб. Мест по договору № 205 от 12.11.2014	Нет
30.	Программный комплекс РТП 3	Сублицензионный договор №198/2014 от 07.11.2014	Нет
31.	Model Studio CS Кабельное хозяйство Model Studio CS Компоновщик щитов Model Studio CS ЛЭП Model Studio CS Молниезащита Model Studio CS Открытые распределительные устройства	Сублицензионный договор №192-20/2014 от 05 .11.2014	Да
32.	Energy CS Режим Energy CS Потери Energy CS ТКЗ	Сублицензионный договор №191-20/2014 от 05 .11.2014	Да
33.	Labview 2013	Договор №272 от 23.12.2014	Нет
34.	ClearView-SCADA	Договор №178 от 17.10.2014	Нет
35.	Тренажер пооперативным переключениям	Договор № Э-35-2015/261 от 25.12.2015	Нет
36.	Система защиты информации от несанкционированного доступа Dallas Lock	Договор о сотрудничестве с образовательным учреждением 127-17-153/1	Да
37.	Информационно-справочная система «Кодекс»	Лицензионный договор №7 от	Да

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Перечень свободно распространяе мого программного обеспечения	Тип лицензий / ссылка на лицензионное соглашение	Входит в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных
1	2	3	4
1.	Scribus	бесплатное распространение по лицензии GNU GPL-2.0 http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html	Нет
2.	Inkscape	бесплатное распространение по лицензии GNU GPL-2.0 https://inkscape.org/ru/about/license/	Нет
3.	Blender	бесплатное распространение по лицензии GNU GPL http://download.blender.org/release/GPL-license.txt и Apache License, Version 2.0 https://opensource.org/licenses/Apache-2.0	Нет
4.	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html На условиях https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html	Нет
5.	Mozilla Firefox	Бесплатное распространение по лицензии MPL 2.0 https://www.mozilla.org/en-US/MPL/	Нет
6.	Thunderbird	Бесплатное распространение по лицензии MPL 2.0 https://www.mozilla.org/en-US/MPL/	Нет
7.	Maxima, a Computer Algebra System	бесплатное распространение по лицензии GNU GPL http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html	Нет
8.	RStudio	бесплатное распространение по лицензии GNU AGPL-v3.0 https://www.gnu.org/licenses/agpl-3.0-standalone.html	Нет
9.	Ubuntu Desktop	бесплатное распространение по лицензии GNU GPL http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html	Нет
10.	Lazarus (Free Pascal)	бесплатное распространение по лицензии GNU GPL-2.0 http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html	Нет

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
11.	MinGW	бесплатное распространение по лицензии GNU GPL https://sourceforge.net/p/mingw/mingw-org-wsl/ci/21762bb4a1bd0c88c38eead03f59e8d994349e83/tree/LICENSE	Нет
12.	QT community edition	бесплатное распространение по лицензии GNU GPL-2.0 http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html	Нет
13.	Notepad++	бесплатное распространение по лицензии GNU GPL https://notepad-plus-plus.org/news/notepad-6.1.1-gpl-enhancement.html	Нет
14.	DOSbox	бесплатное распространение по лицензии GNU GPL-2.0 http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.html	Нет
15.	Eclipse	бесплатное распространение по стандартной общественной лицензии EPL http://www.eclipse.org/org/documents/epl-v10.php	Нет
16.	LibreOffice	бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/	Нет
17.	7-Zip	бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL http://www.7-zip.org/license.txt	Нет

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
1.	http://duma.gov.ru	Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации
2.	https://minobrnauki.gov.ru/	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
3.	http://fgosvo.ru/	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.
4.	http://www.edu.ru/index.php	Российское образование. Федеральный портал
5.	http://window.edu.ru	Единое окно доступа к образовательным ресурсам
6.	http://pravo.fso.gov.ru/	Официальный интернет-портал правовой информации Государственная система правовой информации

1	2	3
7.	https://www.consultant.ru/	База данных законодательства РФ «Консультант Плюс»: кодексы, законы, указы, постановления Правительства РФ
8.	http://rospotrebnadzor.ru	Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
9.	http://www.gosuslugi.ru	Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)
10.	http://old.infosport.ru/xml/t/default.xml	Национальная информационная сеть «Спортивная Россия».
11.	http://www.gks.ru/	Федеральная служба государственной статистики: Официальный сайт с базами данных
12.	http://new.fips.ru/	Федеральный институт промышленной собственности
13.	https://scholar.google.ru/	GoogleScholar —поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.
14.	https://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
15.	http://www.ruscorpora.ru	Национальный корпус русского языка. Информационно-справочная система, основанная на собрании русских текстов в электронной форме
16.	http://www.humanities.edu.ru/	Федеральный портал "Социально-гуманитарное и политологическое образование"
17.	http://neicon.ru	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН)
18.	http://www.philosophy.ru/	Философский портал. Стэнфордская философская энциклопедия
19.	http://www.multitran.ru/	Мультитран. Информационная справочная система «Электронные словари»
20.	http://www.mathnet.ru/	Общероссийский математический портал Math-Net.Ru
21.	http://www.culture.mchs.gov.ru	Культура безопасности жизнедеятельности - портал Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

1	2	3
22.	http://www.ict.edu.ru/about	Информационно-коммуникационные технологии в образовании - федеральный образовательный портал.
23.	http://ecsocman.hse.ru	Экономика. Социология. Менеджмент. Федеральный образовательный портал
24.	http://conflictmanagement.ru/	Московская школа конфликтологии. Сайт для профессионалов-конфликтологов.
25.	http://gramota.ru/	Справочно-информационный портал ГРАМОТА.РУ – русский язык для всех
26.	https://gisp.gov.ru/	Государственная информационная система промышленности. Профессиональная база знаний, предоставляющая сервисы для всех субъектов промышленной деятельности — от органов власти РФ до отдельных предприятий и индивидуальных предпринимателей.
27.	https://gis-zkh.ru/	ГИС ЖКХ – географическая информационно-справочная система жилищно-коммунального хозяйства с данными по Управляющим компаниям и ТСЖ России.
28.	https://gisee.ru/	Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Экспертный портал по вопросам энергосбережения.
29.	http://drsk.ru	Официальный сайт Акционерное общество "Дальневосточная распределительная сетевая компания"
30.	http://www.rushydro.ru/company/	Официальный сайт ПАО «РусГидро»
31.	https://www.gis-tek.ru/	ГИС ТЭК – федеральная государственная информационная система, содержащая информацию о состоянии и прогнозе развития топливно-энергетического комплекса РФ.
32.	https://www.gost.ru/portal/gost/	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)
33.	https://www.gosuslugi.ru/	Госуслуги. Справочно-информационный интернет-портал. Обеспечивает доступ физических и юридических лиц к сведениям о государственных и муниципальных услугах в РФ.
34.	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.

1	2	3
35.	https://www.runnet.ru	RUNNet (RussianUNiversityNetwork) - научно-образовательная телекоммуникационная сеть, обеспечивающая интеграцию с зарубежными научно-образовательными сетями (NationalResearchandEducationNetworks, NREN) и с Интернет.
36.	http://www.informika.ru	Информика . Сайт Государственного научного предприятия, способствующего обеспечению всестороннего развития и продвижения новых информационных технологий в сферах образования и науки России.
37.	http://economy.gov.ru	Министерство экономического развития Российской Федерации (Минэкономразвития России) — федеральное министерство, осуществляющее выработку и реализацию экономической политики Правительства России по ряду направлений.
38.	http://minpromtorg.gov.ru	Министерство промышленности и торговли Российской Федерации (Минпромторг России)
39.	https://minenergo.gov.ru/node/234	Министерство энергетики Российской Федерации (Минэнерго России)

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

по дисциплине «Эксплуатация и ремонт электрооборудования»
направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
направленность (профиль) образовательной программы «Электроэнергетика»

В соответствии с учебным планом для заочной формы обучения предусмотрено

Год набора 2021

Экзамен 4 курс

Лекции 10 (акад. час.)

Практические занятия 6 (акад. час.)

Лабораторные работы 2 (акад. час.), в т.ч. практическая подготовка 2 (акад. часа)

Контроль на экзамене (КЭ) 0,3 (акад. час)

Контроль 8,7 (акад. час)

Самостоятельная работа 153 (акад. час)

Общая трудоемкость дисциплины 180 (акад. час.), 5 (з.е.)

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ.

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)									Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в акад. часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л		ПЗ		ЛР		ИКР	КТО	КЭ			
			всего	в т.ч. в виде ПП	всего	в т.ч. в виде ПП	всего	в т.ч. в виде ПП						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	Введение	8	10										12	
2.	Организация эксплуатации электрооборудования	8											12	
3.	Планирование технического обслуживания (ТО) и ремонта электрооборудования	8											12	
4.	Основы эксплуатации синхронных генераторов	8											12	
5.	Основы эксплуатации трансформаторов и автотрансформаторов	8			2								17	Отчет по ПЗ
6.	Основы эксплуатации электродвигателей	8			2								17	Отчет по ПЗ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7.	Эксплуатация выключателей	8			2								17	Отчет по ПЗ
8.	Эксплуатация распределительных устройств.	8											12	
9.	Организация и проведение оперативного обслуживания оборудования электрических станций и подстанций	8											12	
10	Диагностика электрооборудования	8				2	<u>2</u>						18	Отчет по ЛР
11	Организация подготовки и повышения квалификации эксплуатационного персонала	8											12	
	Экзамен	8									0,3	8,7		
	ИТОГО		10		6		2	<u>2</u>			0,3	8,7	153	

Л – лекция; ПЗ – практическое занятие; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; ИКР – иная контактная работа; КТО – контроль теоретического обучения; КЭ – контроль на экзамене

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
1	2	3	4
1.	Введение	Освоение материала лекции, выполнение конспекта	12
2.	Организация эксплуатации электрооборудования	Освоение материала лекции, выполнение конспекта	12
3.	Планирование технического обслуживания (ТО) и ремонта электрооборудования	Освоение материала лекции, выполнение конспекта	12
4.	Основы эксплуатации синхронных генераторов	Освоение материала лекции, выполнение конспекта	12
5.	Основы эксплуатации трансформаторов и автотрансформаторов	Отчеты по выполнению практических работ.	17
6.	Основы эксплуатации электродвигателей	Отчеты по выполнению практических работ.	17

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
7.	Эксплуатация выключателей	Отчеты по выполнению практических работ.	17
8.	Эксплуатация распределительных устройств.	Освоение материала лекции, выполнение конспекта	12
9.	Организация и проведение оперативного обслуживания оборудования электрических станций и подстанций	Освоение материала лекции, выполнение конспекта	12
10	Диагностика электрооборудования	Отчеты по выполнению лабораторных работ.	18
11	Организация подготовки и повышения квалификации эксплуатационного персонала	Освоение материала лекции, выполнение конспекта	12