

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

15 июня 2023 г., протокол УМС №5

Эксплуатация, диагностика и испытания электрооборудования систем электроснабжения рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиоэлектроники и электроэнергетики**

Учебный план g130402-Энерг-23-2.rlx
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

в том числе:

аудиторные занятия 32

самостоятельная работа 103

часов на контроль 45

Виды контроля в семестрах:
экзамены 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	103	103	103	103
Часы на контроль	45	45	45	45
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Владимиров Л.В.

Рабочая программа дисциплины

Эксплуатация, диагностика и испытания электрооборудования систем электроснабжения

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

составлена на основании учебного плана:

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 15.06.2023 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиоэлектроники и электроэнергетики

Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доцент, Рыжаков В. В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Основная цель изучения курса «Эксплуатация, диагностика и испытания электрооборудования систем электроснабжения» – изучение условий работы электрооборудования систем электроснабжения, причин отказов и физических процессов, сопутствующих появлению дефектов, а также характерных признаков, предшествующих отказам электрооборудования; изучение вопросов автоматизации процессов диагностирования с помощью измерительно-диагностических приборов; изучение систем мониторинга и норм, периодичности и методики испытаний электрооборудования систем электроснабжения.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.01
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Моделирование и оптимизация систем электроснабжения
2.1.2	Надежность систем электроснабжения
2.1.3	Электроснабжение объектов нефтегазовой отрасли
2.1.4	Технико-экономическое обоснование инженерных проектов
2.1.5	Физико-математические задачи электроэнергетики
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 практика, проектная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-4.3: Осуществляет диагностику и техническую эксплуатацию оборудования объектов профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	Методику монтажа, регулировки, испытаний и сдачи в эксплуатацию электрооборудования систем электроснабжения.
3.1.2	Алгоритмы проверки технического состояния и остаточного ресурса электрооборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта.
3.1.3	Способы приемки и освоения вводимого оборудования; порядок составления инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний.
3.1.4	Современные методы исследования для проведения технических испытаний и (или) научных экспериментов, оценивания результатов выполненной работы.
3.1.5	Техническую документацию по эксплуатации современного оборудования и приборов.
3.1.6	Методологию разработки планов, программ и методик проведения испытаний и диагностики электрооборудования систем электроснабжения
3.2 Уметь:	
3.2.1	Применять современные методы диагностики, проводить технические испытания и (или) научные эксперименты, оценивать результаты выполненной работы.
3.2.2	Использовать техническую документацию по эксплуатации современного электрооборудования систем электроснабжения.
3.2.3	Разрабатывать планы, программы и методики проведения испытаний электрооборудования систем электроснабжения.
3.2.4	Проводить монтаж, регулировку, испытания и сдачу в эксплуатацию электрооборудования, проверять техническое состояние и остаточный ресурс оборудования и организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт.
3.2.5	Проводить приемку и освоение вводимого оборудования.
3.3 Владеть:	
3.3.1	Навыками диагностики и испытания электрооборудования систем электроснабжения.
3.3.2	Навыками составления планов, программ и методик проведения испытаний электрооборудования систем электроснабжения.
3.3.3	Навыками монтажа, регулировки, испытания и сдачи в эксплуатацию электрооборудования систем электроснабжения.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Общие вопросы технической диагностики и испытания электрооборудования систем электроснабжения					
1.1	Лекция №1. Основные определения и роль диагностики в системах электроснабжения. Диагностические модели. Тепловые методы контроля состояния электрооборудования. Электрические методы неразрушающего контроля. Вибродиагностика. Магнитная структурокопия. Акустические методы контроля. Акустико-эмиссионная диагностика. Радиационный метод диагностики. /Лек/	3	2	ПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
1.2	Практическое занятие №1. Выбор рационального метода диагностики электрооборудования систем электроснабжения. /Пр/	3	2	ПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	
1.3	Повторение пройденного материала, подготовка отчета по практическому занятию. /Ср/	3	15	ПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 2. Стратегии управления надежностью электрооборудования					
2.1	Лекция №2. Управление надежностью по состоянию технического объекта. Виды электрооборудования систем электроснабжения – как объект мониторинга. Диагностические параметры объектов. /Лек/	3	2	ПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	
2.2	Практическое занятие №2. Структура систем мониторинга электрооборудования систем электроснабжения /Пр/	3	2	ПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	
2.3	Повторение пройденного материала, подготовка отчета по практическому занятию. /Ср/	3	15	ПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 3. Эксплуатация кабельных линий (КЛ).					
3.1	Лекция №3. Осмотры кабельных линий. Допустимые режимы работы кабельных линий. Внешние воздействия на КЛ. Внутренние воздействия. Дефекты кабельной изоляции и причины их возникновения. Анализ состояния высоковольтных КЛ на промышленных предприятиях. Лекция №4. Методы контроля КЛ. Современные системы мониторинга КЛ, критический обзор. Выбор приемлемой системы мониторинга. Анализ диагностической аппаратуры, выпускаемой за рубежом и в России. Выбор современной диагностической аппаратуры для КЛ. /Лек/	3	4	ПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2	

3.2	Практическое занятие №3. Диагностика и мониторинг кабельных линий. Практическое занятие №4. Испытания изоляции кабельных линий до и свыше 1 кВ. Нормы испытаний, методики, оборудование. /Пр/	3	4	ПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.3	Повторение пройденного материала, подготовка отчета по практическому занятию. /Ср/	3	25	ПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
Раздел 4. Эксплуатация воздушных линий (ВЛ).						
4.1	Лекция №5. Осмотры воздушных линий. Планирование работ на ВЛ. Дефекты ВЛ, внешние воздействия. Лекция №6. Диагностические параметры. Современные системы мониторинга ВЛ. Системы мониторинга и вибрационной диагностики. /Лек/	3	4	ПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Э1 Э2 Э3	
4.2	Практическое занятие №5. Эксплуатация воздушных линий электропередачи. Практическое занятие №6. Системы диагностики и мониторинга воздушных линий электропередачи. /Пр/	3	4	ПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
4.3	Повторение пройденного материала, подготовка отчета по практическому занятию. /Ср/	3	25	ПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
Раздел 5. Эксплуатация и диагностика силовых и измерительных трансформаторов						
5.1	Лекция №7. Анализ дефектов, возникающих в трансформаторе. Диагностика изоляции трансформаторов, хромотография. Приборы контроля и современные системы мониторинга силовых трансформаторов. Лекция №8. Анализ дефектов трансформаторов тока и напряжения, диагностические параметры. Современные системы мониторинга трансформаторов тока и напряжения, критический обзор. /Лек/	3	4	ПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3	
5.2	Практическое занятие №7. Диагностика и мониторинг силовых трансформаторов. Практическое занятие №8. Диагностика и мониторинг трансформаторов тока и напряжения. /Пр/	3	4	ПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
5.3	Повторение пройденного материала, подготовка отчета по практическому занятию. /Ср/	3	23	ПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
Раздел 6. Контрольная работа						
6.1	Выполнение контрольной работы /Контр.раб./	3	30	ПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
Раздел 7. Промежуточная аттестация						

7.1	Экзамен /Экзамен/	3	15	ПК-4.3	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	
-----	-------------------	---	----	--------	---	--

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Грунтович Н. В.	Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017, электронный ресурс	1
Л1.2	Митрофанов С. В.	Правила устройства электроустановок и техника безопасности: учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 13.03.02 электроэнергетика и электротехника, 13.03.01 теплоэнергетика и теплотехника, 11.03.03 конструирование и технология электронных средств, 11.03.04 электроника и нанoeлектроника	Оренбург: ОГУ, 2018, электронный ресурс	1
Л1.3	Хорольский В. Я., Таранов М. А., Шемякин В. Н.	Эксплуатация электрооборудования	Санкт-Петербург: Лань, 2021, электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Полуянович Н. К.	Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий	Москва: Лань", 2016, электронный ресурс	1
Л2.2	Без автора	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей: Практическое руководство	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017, электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Хорольский В. Я., Таранов М. А.	Эксплуатация электрооборудования. Задачник: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2022, электронный ресурс	1
Л3.2	Горемыкин, С. А., Ситников, Н. В.	Монтаж и эксплуатация электрооборудования: практикум	Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Электронная библиотечная система Znanium.com. Режим доступа: http://znanium.com
Э2	Издательство «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com
Э3	Портал Системного оператора Единой энергосистемы России http://so-ups.ru
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	Microsoft Office
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	http://www.garant.ru Информационно-правовой портал Гарант.ру
6.3.2.2	http://www.consultant.ru/ Справочно-правовая система Консультант Плюс

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (доска, экран (стационарный или переносной), проектор). Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.