

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Никишкина Татьяна Юрьевна
Должность: Директор
Дата подписания: 27.01.2026 13:14:54
Уникальный программный ключ:
0a44cc3e5f5bb746f50173cba89718ffd301d635

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**ОМСКИЙ ИНСТИТУТ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА - ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ВОДНОГО
ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УиНР ВО
ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ»

Калекин В.В.

« ____ » ____ 20 ____ г.

Шифр дисциплины: 2025.13.03.02.0202 . Б1.В.14
(шифр ОПОП) (шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля):

Эксплуатационный контроль и техническая диагностика электрооборудования

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Омск

2025

(год набора)

Составлена _____
(должность)
кафедры _____
(сокращенное наименование кафедры)
_____ , _____
(ученая степень) (ученое звание) _____
(И.О. Фамилия)

_____ О.А. Ясырова « _____ » 20 _____ г.
(подпись) (И.О. Фамилия) число месяц год

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электротехники и
электрооборудования

(наименование кафедры полностью)

от « _____ » 20 _____ г., Протокол № _____
число месяц год

Зав. кафедрой _____
(сокращенное наименование кафедры) (подпись) _____
А.А. Руппель
(И.О.Фамилия)

Согласована:

Руководитель ПООП _____
(ученая степень, ученое звание) (подпись) _____
К.В. Хацевский
(И.О. Фамилия)

Заведующий библиотекой ОИВТ _____
(подпись) _____
И.А. Скоробогатова
(И.О. Фамилия)

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цели дисциплины

Целью данной дисциплины является формирование у студентов прочной теоретической базы по современным контрольно-измерительным приборам; навыков выбора и использования приборов, позволяющих проводить измерения с допустимой погрешностью

1.2 Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модуля), как часть результата освоения образовательной программы (далее – ОП):

1.2.1 Универсальные компетенции (УК)

Компетенция		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать: методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики энергетического и электротехнического оборудования. Уметь: применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики энергетического и электротехнического оборудования. Владеть: навыками эксплуатационных испытаний и диагностики энергетического и электротехнического оборудования.
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: - основные правила пользования техническими средствами для измерения и контроля основных параметров технологического процесса. Уметь: - использовать основные технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; - обосновывать свои проектные решения; - обрабатывать результаты исследований с помощью базового физико-математического аппарата. Владеть: - основными методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач; - основными знаниями о параметрах оборудования объектов профессиональной деятельности; - навыками обработки результатов измерений основными приборами измерения и контроля основных параметров технологического процесса

1.2.2 Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

Дисциплина не формирует профессиональные компетенции

1.2.3 Профессиональные компетенции (ПК)

Дисциплина не формирует профессиональные компетенции

1.2.4 Профессиональные компетенции профиля или специализации (ПКС)

Дисциплина не формирует профессиональные компетенции профиля или специализации

1.2.5 Компетенции МК ПДНВ (КМК)

Дисциплина не формирует компетенции МК ПДНВ (КМК)

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках

формируемой участниками
образовательных отношений

части

(обязательной, формируемой участниками
образовательных отношений или
факультативной)

основной профессиональной образовательной программы.

3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Для очной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего ЗЕТ		Семестр 5							
						По ЗЕТ	По плану	в том числе												
Экзамены	Зачеты	Зачеты оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	КР			Контактная работа	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	
	5					180	180	58	122		5	5	5	20		36	2	122		
в том числе тренажерная подготовка:																				

Для заочной формы обучения:
(очной, очно-заочной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего ЗЕТ		Курс 3							
						По ЗЕТ	По плану	в том числе												
Экзамены	Зачеты	Зачеты оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	КР			Контактная работа	СРС	Контроль	Экспертное	Факт	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	
	3					180	180	20	160		5	5	5	8		10	2	160		
в том числе тренажерная подготовка:																				

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Виды учебных занятий, включая СРС											
		Лек			Лаб			Пр			СРС		
		О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З	О	ОЗ	З
1	Введение			0,5							12		14
2	Достоверность контроля	2		0,5							11		14
3	Методы контроля электрооборудования	2		0,5				4		2	11		14
4	Ресурс оборудования	2		0,5							11		14
5	Схемы измерения и погрешности	2		0,5				8		2	11		14
6	Диагностика силовых трансформаторов	2		1				8		2	11		15
7	Диагностика турбогенераторов	2		1							11		15
8	Диагностика заземляющих устройств	2		1							11		15
9	Теоретические основы виброакустической диагностики	2		0,5							11		15
10	Современные приборы для диагностики электрооборудования	2		1				16		4	11		15
11	Автоматизация процессов диагностирования электрооборудования	2		1							11		15
ИТОГО		20		8				36		10	122		160

Примечания: О – очная форма обучения, ОЗ – очно-заочная форма обучения, З – заочная форма обучения

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины

1. Введение

Краткие сведения о диагностике электрооборудования. История развития диагностики. Значимость и актуальность диагностики. Система эксплуатации.

2. Достоверность контроля

Ошибки первого и второго рода. Блок схема достоверности контроля. Чувствительность метода.

3. Методы контроля электрооборудования

Основные методы контроля электрооборудования. Контроль под напряжением. Контроль со снятием напряжения. Онлайн мониторинг и методы непрерывного контроля.

4. Ресурс оборудования

Расчёт ресурса электрооборудования. Жизненный цикл электрооборудования. Зависимость жизненного цикла, стоимости и капитального ремонта.

5. Схемы измерения и погрешности

Прямая схема измерений. Обратная схема измерений. Перевернутая схема измерений. Основные погрешности при измерениях. Паразитные токи и токи влияния, методы их исключения.

6. Диагностика силовых трансформаторов

Обязательные электрические испытания трансформаторов. Дополнительные электрические испытания трансформаторов. Химические испытания трансформаторов. Методы непрерывного контроля трансформаторов. Тепловизионный контроль. Приборы для контроля силовых трансформаторов.

7. Диагностика турбогенераторов

Обязательные электрические испытания турбогенераторов. Дополнительные электрические испытания турбогенераторов. Химические испытания турбогенераторов. Методы непрерывного контроля турбогенераторов. Приборы для контроля турбогенераторов.

8. Диагностика заземляющих устройств

Основные термины и определения. Требования к заземляющим устройствам. Диагностика заземляющих устройств. Проверка элементов заземляющего устройства. Проверка цепи между заземлителями и заземляющими элементами. Проверка состояния пробивных предохранителей в электроустановках до 1 кВ. проверка цепи фаза-нуль в электроустановках с глухим заземлением нейтрали. Измерение сопротивления заземляющих устройств. Приборы для определения параметров заземляющих устройств.

9. Теоретические основы виброакустической диагностики

Простейшее гармоническое колебание. Уравнение колебаний. Динамика механических систем. Измерения амплитуды вибрации. Понятие фазы. Единицы измерения вибрации. Сложные виды вибрации. Современное состояние технических средств анализа вибрации. Вибропреобразователи. Простейшие средства измерения и анализа вибрации

10. Современные приборы для диагностики электрооборудования

Основные термины и определения. Состав современного оборудования в сфере эксплуатационного контроля электрооборудования. Общие правила пользования приборами и меры безопасности при их эксплуатации. Система поверки и контроля за измерительным оборудованием.

11. Автоматизация процессов диагностирования электрооборудования

Структура цифрового регистратора. Определение омического сопротивления обмоток трансформатора и турбогенератора. Приборы. Измерение тока и потерь холостого хода. Определение коэффициента трансформации трансформатора. Определение полного сопротивления короткого замыкания обмоток. Снятие нагрузочной характеристики турбогенератора. Определение располагаемой мощности турбогенератора.

4.3 Содержание лабораторных работ

Дисциплина не предусматривает лабораторные работы

4.4 Содержание практических занятий

Раздел (тема) дисциплины	Тема практического занятия
3. Методы контроля электрооборудования	Инфракрасная диагностика электрооборудования
5. Схемы измерения и погрешности	Измерение сопротивления изоляции кабеля
6. Диагностика силовых трансформаторов	Измерение параметров устройств защитного отключения
10. Современные приборы для диагностики электрооборудования	Измерение петли фаза-ноль
10. Современные приборы для диагностики электрооборудования	Измерение параметров электроизоляции

4.5 Курсовая работа

Дисциплина не предусматривает курсовую работу

4.6 Курсовой проект

Дисциплина не предусматривает курсовой проект

4.7 Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к занятиям по дисциплине путём изучения теоретического материала по источникам, указанным в перечне основной и дополнительной литературы, выполнение практических работ, оформление практических заданий и подготовка к их защите. Контроль самостоятельной работы осуществляется в ходе практических занятий

4.8 Интерактивные формы обучения

В процессе освоения данной учебной дисциплины интерактивные формы используются при изучении следующих тем:

Раздел (тема) дисциплины	Количество часов		
	О	ОЗ	З
3. Методы контроля электрооборудования	2		1
5. Схемы измерения и погрешности	2		1
6. Диагностика силовых трансформаторов	2		1
10. Современные приборы для диагностики электрооборудования	2		1
Итого	8		4

4.9 Контрольная работа

Дисциплина не предусматривает контрольную работу

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Показатели оценивания	Описание показателя
Оценка «отлично» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий с использованием знаний, умений и навыков, полученных в ходе проведения освоения дисциплины, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне означает способность студента к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи
Оценка «хорошо» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые предоставлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке
Оценка «удовлетворительно» (зачтено)	Обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне
Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)	Обучаемый не способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов проведения пред- дипломной практики и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

УК-1

Примеры вопросов и задач:

Качественный вопрос: Общие правила пользования приборами и меры безопасности при их эксплуатации

УК-2

Примеры вопросов и задач:

Задача: Современное состояние технических средств анализа вибрации

5.3 Перечень вопросов для итогового контроля по дисциплине (УК-1, УК-2)

1. Ошибки первого и второго рода
2. Блок схема достоверности контроля
3. Чувствительность метода
4. Основные методы контроля электрооборудования
5. Контроль под напряжением. Контроль со снятием напряжения
6. Онлайн мониторинг и методы непрерывного контроля
7. Расчёт ресурса электрооборудования
8. Жизненный цикл электрооборудования
9. Зависимость жизненного цикла, стоимости и капитального ремонта
10. Прямая схема измерений
11. Обратная схема измерений
12. Перевернутая схема измерений
13. Основные погрешности при измерениях
14. Паразитные токи и токи влияния, методы их исключения
15. Обязательные электрические испытания трансформаторов
16. Дополнительные электрические испытания трансформаторов
17. Химические испытания трансформаторов
18. Методы непрерывного контроля трансформаторов
19. Тепловизионный контроль
20. Приборы для контроля силовых трансформаторов
21. Диагностика заземляющих устройств
22. Проверка элементов заземляющего устройства
23. Проверка цепи между заземлителями и заземляющими элементами
24. Проверка состояния пробивных предохранителей в электроустановках до 1 кВ. проверка цепи фаза-ноль в электроустановках с глухим заземлением нейтрали.
25. Измерение сопротивления заземляющих устройств. Приборы для определения параметров заземляющих устройств
26. Простейшее гармоническое колебание. Уравнение колебаний.
27. Современное состояние технических средств анализа вибрации
28. Простейшие средства измерения и анализа вибрации
29. Состав современного оборудования в сфере эксплуатационного контроля электрооборудования
30. Общие правила пользования приборами и меры безопасности при их эксплуатации
31. Система поверки и контроля за измерительным оборудованием
32. Структура цифрового регистратора
33. Определение омического сопротивления обмоток трансформатора и турбогенератора
34. Определение коэффициента трансформации трансформатора
35. Определение полного сопротивления короткого замыкания обмоток

5.4 Методические рекомендации к проведению итогового контроля по дисциплине

На итоговый контроль выносятся учебный материал, рассмотренный на лекционных и практических занятиях, а также темы, которые были предложены для самостоятельного изучения.

Формой проведения итогового контроля по данной дисциплине является зачет, который проводится в устной форме с использованием билетов. Также допустимо проведение итогового контроля в письменной форме. О форме проведения итогового контроля студенты должны быть оповещены заблаговременно.

Во время подготовки к ответу использование справочной литературы не допускается.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1 Основная учебная литература

1. Кириллов, Г. А. Эксплуатация электрооборудования : учебник / Г. А. Кириллов, Я. М. Кашин. - Москва : НИУ МЭИ, 2018. - 488 с. - ISBN 978-5-7046-2033-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/276872>.

2. Кириллов, Г. А. Эксплуатация электрооборудования : учебное пособие / Г. А. Кириллов, Я. М. Кашин. - Краснодар : КубГТУ, 2015 - Часть 2 : Техническая диагностика и мониторинг технического состояния электрооборудования - 2015. - 203 с. - ISBN 978-5-8333-0558-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/231560>

3. Воробьев, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 398 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13776-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561765> (дата обращения: 03.06.2025).

6.2 Дополнительная учебная литература

1. Кириллов, Г. А. Эксплуатация электрооборудования : учебное пособие / Г. А. Кириллов, Я. М. Кашин. - Краснодар : КубГТУ, 2015 - Часть 3 : Контроль технического состояния электрооборудования с выводом в ремонт - 2017. - 302 с. - ISBN 978-5-8333-0668-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/231554>

2. Чернова, А. Д. Основы эксплуатации и технической диагностики электрооборудования : учебное пособие / А. Д. Чернова. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 120 с. — ISBN 978-5-7410-2415-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160040> (дата обращения: 03.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей

6.3 Периодические издания

1. КИП и автоматика: Обслуживание и ремонт. – М.: издательский дом «Панорама», 2017. Выходит ежемесячно

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотечная система «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. MS Excel. Математические вычисления

2. Matlab. Математические вычисления

9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

36	Эксплуатационный контроль и техническая диагностика электрооборудования	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: лабораторный стенд НТЦ «Теоретические основы электротехники» - 4 шт., Лабораторный стенд № 9 «Электрические машины переменного тока», учебные парты не менее - 20 шт., стулья не менее - 20 шт., интерактивная доска TRIUMPH BOARD, настенные плакаты: «Переходные процессы в электрических цепях», «Резонанс напряжений», «Соединение треугольником», «Символический метод», «Законы Кирхгофа», «Законы Кирхгофа и Ома в символьной форме» «Условные обозначения, применяемые на шкалах электроизмерительных приборов», «Соединение звездой».	644099, Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2
		Лаборатория контрольно-измерительных приборов для проведения занятий семинарского типа: лабораторный стенд НТЦ «Теоретические основы электротехники» - 4 шт., Лабораторный стенд № 9 «Электрические машины переменного тока», учебные парты не менее - 20 шт., стулья не менее - 20 шт., интерактивная доска TRIUMPH BOARD, настенные плакаты: «Переходные процессы в электрических цепях», «Резонанс напряжений», «Соединение треугольником», «Символический метод», «Законы Кирхгофа», «Законы Кирхгофа и Ома в символьной форме» «Условные обозначения, применяемые на шкалах электроизмерительных приборов», «Соединение звездой».	644099, Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2
		Аудитория для консультаций: операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, программы: Visual Basic for Application, Mathcad, КОМПАС-3D, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран -не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды -не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт..	644099, Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2
		Помещение для самостоятельной работы: операционная система Windows, пакет программ Microsoft Office, программы: Visual Basic for Application, Mathcad, КОМПАС-3D, СПС Консультант ПЛЮС, ГАРАНТ, доска - не менее 2 шт., экран -не менее 2 шт., шкаф - не менее 2 шт, стенды -не менее 10 шт., стол - не менее 43 шт., стул - не менее 48 шт..	644099, Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2

	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: лабораторный стенд НТЦ «Теоретические основы электротехники» - 4 шт., Лабораторный стенд № 9 «Электрические машины переменного тока», учебные парты не менее - 20 шт., стулья не менее - 20 шт., интерактивная доска TRIUMPH BOARD, настенные плакаты: «Переходные процессы в электрических цепях», «Резонанс напряжений», «Соединение треугольником», «Символический метод», «Законы Кирхгофа», «Законы Кирхгофа и Ома в символьной форме» «Условные обозначения, применяемые на шкалах электроизмерительных приборов», «Соединение звездой».	644099, Омская область, г. Омск, ул. Ивана Алексеева, дом 2
--	--	--