

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»



«УТВЕРЖДАЮ»
И.о. ректора АГНИ
А.Ф. Иванов
« 22 » 06 2020 г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.02.02

**НАДЕЖНОСТЬ И СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ
ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРОБОРУДОВАНИЯ**

Направление подготовки: 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы: Электротехнические комплексы и системы

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020г.

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	Э.Р. Еникеева		16.06.20
Рецензент	Л.В. Швецова		17.06.20
Зав. обеспечивающей (выпускающей) кафедрой «Электро- и теплоэнергетика»	Т.В. Табачникова		18.06.20

Альметьевск, 2020

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 6.1. Перечень оценочных средств
 - 6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения
 - 6.3. Варианты оценочных средств
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин
10. Перечень программного обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2. Лист внесения изменений

Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «Надежность и современные методы контроля технического состояния электрооборудования» разработана доцентом кафедры электро- и теплоэнергетика Еникеевой Э.Р.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции обучающегося и индикаторы достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины «Теория надежности и технической диагностики электротехнических комплексов и систем»:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи. ОПК-2.2. Проводит анализ полученных результатов. ОПК-2.3. Представляет результаты выполненной работы.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – характеристики систем электроснабжения по заданному уровню надежности; – теоретические и экспериментальные методы определения количественных показателей надежности и диагностики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оперативно принимать и реализовать управленческие решения в части сопровождения эксплуатации АСУ ТП; – проводить диагностику технического состояния и остаточного ресурса оборудования электротехнических комплексов и систем, профилактические осмотры и текущий ремонт. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований. – методиками анализа дефектов, выявленных в процессе эксплуатации оборудования. 	<p>Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-6</p> <p>Лабораторные работы по темам 1-6</p> <p>Промежуточная аттестация: Экзамен</p>

Профессиональный стандарт/ анализ зарубежного и/или	Обобщенная трудовая функция с указанием уровня	Трудовая функция (Код, наименование ТФ, уровень квалификации)	Профессиональная компетенция (ПК)	Код и наименование индикатора достиже	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
---	--	---	-----------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------	---

отечественного опыта	квалификации (Код, наименование ОТФ)			ния профессиональной компетенции		
Тип задач профессиональной деятельности: <u>эксплуатационный</u>						
<p>20.002 Работник по эксплуатации оборудования автоматизированных систем управления технологическим процессом гидроэлектростанции/гидроаккумулирующей электростанции</p>	<p>(7E) Управление деятельностью по эксплуатации технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом</p>	<p>E/01. Управление деятельностью по сопровождению эксплуатации технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом E/02.7 Управление деятельностью по техническому обслуживанию технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом</p>	<p>ПК-2 Способен осуществлять управление деятельностью по эксплуатации технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом</p>	<p>ПК-2.2 Осуществляет контроль технического состояния электрооборудования, проводит диагностику технического состояния и остаточного ресурса оборудования электротехнического комплекса</p>	<p>Знать: – основные принципы построения цепей контроля и управления электроустановок. Уметь: – использовать современные информационные и телекоммуникационные технологии при проектировании и технологической подготовки производства комплексов автоматизации для повышения надёжности, чувствительности и селективности средств автоматизации Владеть: – методами расчёта параметров и характеристик средств автоматизации электроэнергетических систем; – навыками применения современных компьютерных технологий для получения информации в сфере автоматизации электроэнергетики</p>	<p>Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-6 Лабораторные работы по темам 1-6 Промежуточная аттестация: Экзамен</p>

					тических систем; –методикам и проектирования подсистем автоматики электроэнергетических систем.	
--	--	--	--	--	--	--

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Надежность и современные методы контроля технического состояния электрооборудования» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений Б1. В.ДВ «Дисциплины (модули) по выбору» ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) программы - Электротехнические комплексы и системы.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Контактная работа обучающихся с преподавателем 24 часа:

лекции – 12 часов,

лабораторные занятия– 12 часов.

Самостоятельная работа – 48 часов

Контроль (экзамен) – 36 часов.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: экзамен на 2 курсе в 3 семестре.

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

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

Тематический план дисциплины

№ п/п	Темы дисциплины	Семестр	Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)			СРС
			Лекции	Практич. занятия	Лаборат. занятия	
1	Тема 1. Формирование моделей отказов элементов	3	2	-	-	8
2	Тема 2. Определение состояния	3	2	-	4	8

	полного отказа и безотказной работы схемы. Расчет надежности распределительной сети 35-110 кВ					
3	Тема 3. Особенности расчета надежности кольцевых, петлевых, сложнозамкнутых схем. Учет надежности коммутационных аппаратов и устройств РЗ	3	2	-	-	8
4	Тема 4. Надежность функционирования операторных (диспетчерских) эргодических систем в электрических сетях	3	2	-	4	8
5	Тема 5. Понятие ущерба от отказа. Определение ущербов от перерывов в электроснабжении	3	2	-	2	8
6	Тема 6. Критерии эффективной надежности. Задачи по обеспечению надежности	3	2	-	2	8
Итого по дисциплине			12	-	12	48

4.2 Содержание дисциплины

Раздел	Количество часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 3.1			
Тема 1. Формирование моделей отказов элементов - 2 ч.			
<i>Лекция 1.</i> Внезапные и постепенные отказы. Формирование модели внезапных отказов элементов. Формирование модели постепенных отказов элементов. Законы распределения сроков службы изоляции электроустановок.	2 ч.	<i>Лекция – визуализация</i>	ОПК -2 ПК - 2
Тема 2. Определение состояния полного отказа и безотказной работы схемы. Расчет надежности распределительной сети 35-110 кВ.– 6 ч.			
<i>Лекция 2.</i> Понятие о структурной и функциональной надежности. Состояние полного отказа и безотказной работы схем. Основные формулы для расчета надежности распределительной электрической сети 35-110 кВ.	2 ч.	<i>Лекция – визуализация</i>	ОПК -2 ПК - 2
<i>Лабораторное занятие 1.</i> Испытание измерительных трансформаторов	2 ч.		ОПК -2 ПК - 2
<i>Лабораторное занятие 2.</i> Испытание электродвигателей напряжением до 1000 В	2ч.	<i>Работа в малых группах</i>	
Тема 3. Особенности расчета надежности кольцевых, петлевых, сложнозамкнутых схем.			

Учет надежности коммутационных аппаратов и устройств РЗ -2ч.			
<i>Лекция 3. Порядок расчета надежности петлевых схем. Порядок расчета надежности кольцевых и сложнозамкнутых схем. Расчет надежности КА и РЗ.</i>	2 ч.	<i>Лекция – визуализация</i>	ОПК -2 ПК - 2
Дисциплинарный модуль 3.2			
Тема 4. Надежность функционирования операторных (диспетчерских) эргодических систем в электрических сетях.– 6 ч.			
<i>Лекция 4. Понятие эргатическая система. Параметры надежности диспетчера. Количественная оценка информации. Учет эргатического фактора при расчете надежности</i>	2ч.		ОПК -2 ПК - 2
<i>Лабораторное занятие 3. Испытание силового трансформатора</i>	2ч.		
<i>Лабораторное занятие 4. Испытание электромагнитного контактора</i>	2ч.	<i>Работа в малых группах</i>	
Тема 5. Понятие ущерба от отказа. Определение ущербов от перерывов в электроснабжении – 4ч.			
<i>Лекция 5. Определение ущерба от отказа или нарушения электроснабжения. Удельные ущербы. Ущерб, связанный с фактором внезапности. Определения основного ущерба и ущерба внезапности от перерывов в электроснабжении..</i>	2ч.	<i>Лекция – визуализация</i>	ОПК -2 ПК - 2
<i>Лабораторное занятие 5. Испытание электротеплового реле</i>	2ч.	<i>Моделирование производственных ситуаций</i>	
Тема 6. Критерии эффективной надежности. Задачи по обеспечению надежности – 4ч.			
<i>Лекция 6. Алгоритм определения ущербов от перерывов в электроснабжении. Экономический подход к обеспечению надежности электроснабжения. Принципы обеспечения надежности электроснабжения потребителей. Механизм согласования интересов субъектов. Задачи и средства обеспечения надежности.</i>	2ч.		ОПК -2 ПК - 2
<i>Лабораторное занятие 6. Имитатор неисправностей трехфазного АД</i>	2ч.	<i>Работа в малых группах</i>	

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия и направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактным занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка к лабораторным работам;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах.

Темы для самостоятельной работы обучающиеся, порядок их контроля по дисциплине «Надежность и современные методы контроля технического состояния электрооборудования» приведены в методических указаниях:

Еникеева Э.Р. Надежность и современные методы контроля технического состояния электрооборудования: методические указания для проведения лабораторных практикумов и организации самостоятельной работы по дисциплине «Надежность и современные методы контроля технического состояния электрооборудования» для магистрантов направления подготовки 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника программы подготовки «Электротехнические комплексы и системы» очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019.- 96с.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Надежность и современные методы контроля технического состояния электрооборудования» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях, сдаче отчетов по лабораторным работам.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

6.1. Перечень оценочных средств

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Лабораторная работа	Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Задания в лабораторных работах должны включать элемент командной работы. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического мышления. Позволяет оценить способность к профессиональным трудовым действиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ, указания по проведению эксперимента
2	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену	Банк тестовых заданий
Промежуточная аттестация			
3	Экзамен	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в форме тестов по всем темам дисциплины.	Банк тестовых заданий

6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
				Продвинутый уровень	Средний уровень	Базовый уровень	Компетенции не освоены
				Критерии оценивания результатов обучения			
				«отлично» (от 86 до 100 баллов)	«хорошо» (от 71 до 85 баллов)	«удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов)	«неудовлетв.» (менее 55 баллов)
1	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи. ОПК-2.2. Проводит анализ полученных результатов. ОПК-2.3. Представляет результаты выполненной работы.	знать: -характеристики систем электроснабжения по заданному уровню надежности; -теоретические и экспериментальные методы определения количественных показателей надежности и диагностики.	Сформированные систематические представления о характеристиках систем электроснабжения по заданному уровню надежности; знания теоретические и экспериментальные методы определения количественных показателей надежности и диагностики.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о характеристиках систем электроснабжения по заданному уровню надежности; знания теоретические и экспериментальные методы определения количественных показателей надежности и диагностики..	Неполные представления о характеристиках систем электроснабжения по заданному уровню надежности; знания теоретические и экспериментальные методы определения количественных показателей надежности и диагностики.	Фрагментарные представления о характеристиках систем электроснабжения по заданному уровню надежности; знания теоретические и экспериментальные методы определения количественных показателей надежности и диагностики.
			уметь: - оперативно принимать и реализовать управленческие решения в части сопровождения эксплуатации АСУ ТП; - проводить диагностику технического состояния и остаточного ресурса оборудования электротехнических	Сформированное умение оперативно принимать и реализовать управленческие решения в части сопровождения эксплуатации АСУ ТП; проводить диагностику технического состояния и остаточного ресурса оборудования электротехнических комплексов и систем,	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение оперативно принимать и реализовать управленческие решения в части сопровождения эксплуатации АСУ ТП; проводить диагностику технического состояния и остаточного ресурса оборудования электротехнических	В целом успешное, но не систематическое умение оперативно принимать и реализовать управленческие решения в части сопровождения эксплуатации АСУ ТП; проводить диагностику технического состояния и остаточного ресурса оборудования электротехнических	Фрагментарное умение оперативно принимать и реализовать управленческие решения в части сопровождения эксплуатации АСУ ТП; проводить диагностику технического состояния и остаточного ресурса оборудования электротехнических комплексов и систем, профилактические

			комплексов и систем, профилактические осмотры и текущий ремонт.	профилактические осмотры и текущий ремонт.	комплексов и систем, профилактические осмотры и текущий ремонт.	комплексов и систем, профилактические осмотры и текущий ремонт.	осмотры и текущий ремонт.
			владеть: - методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований. - методиками анализа дефектов, выявленных в процессе эксплуатации оборудования.	Успешное и систематическое владение методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; методиками анализа дефектов, выявленных в процессе эксплуатации оборудования.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; методиками анализа дефектов, выявленных в процессе эксплуатации оборудования.	В целом успешное, но не систематическое владение методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; методиками анализа дефектов, выявленных в процессе эксплуатации оборудования.	Фрагментарное владение методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; методиками анализа дефектов, выявленных в процессе эксплуатации оборудования.
2	ПК-2. Способен осуществлять управление деятельностью по эксплуатации технических средств и автоматизированных систем управления технологическим процессом	ПК-2.2 Осуществляет контроль технического состояния электрооборудования, проводит диагностику технического состояния и остаточного ресурса оборудования электротехнического комплекса	Знать: - основные принципы построения цепей контроля и управления электроустановок Уметь: - использовать современные информационные и телекоммуникационные технологии при проектировании и технологической подготовки производства комплексов автоматики для повышения надежности, чувствительности и селективности средств	Сформированные систематические представления об основных принципах построения цепей контроля и управления электроустановок Сформированное умение использовать современные информационные и телекоммуникационные технологии при проектировании и технологической подготовки производства комплексов автоматики для повышения надежности, чувствительности и селективности средств	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных принципах построения цепей контроля и управления электроустановок В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать современные информационные и телекоммуникационные технологии при проектировании и технологической подготовки производства комплексов автоматики для повышения надежности, чувствительности и селективности средств	Неполные представления об основных принципах построения цепей контроля и управления электроустановок В целом успешное, но не систематическое умение использовать современные информационные и телекоммуникационные технологии при проектировании и технологической подготовки производства комплексов автоматики для повышения надежности, чувствительности и селективности средств	Фрагментарные представления об основных принципах построения цепей контроля и управления электроустановок Фрагментарное умение использовать современные информационные и телекоммуникационные технологии при проектировании и технологической подготовки производства комплексов автоматики для повышения надежности, чувствительности и селективности средств

			автоматики	автоматики	чувствительности и селективности средств автоматики	селективности средств автоматики	автоматики
			<p>Владеть:</p> <p>- методами расчёта параметров и характеристик средств электроэнергетических систем;</p> <p>- навыками применения современных компьютерных технологий для получения информации в сфере автоматизации электроэнергетических систем;</p> <p>- методиками проектирования подсистем автоматики электроэнергетических систем.</p>	<p>Успешное и систематическое владение методами расчёта параметров и характеристик средств электроэнергетических систем; навыками применения современных компьютерных технологий для получения информации в сфере автоматизации электроэнергетических систем; методиками проектирования подсистем автоматики электроэнергетических систем.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методами расчёта параметров и характеристик средств электроэнергетических систем; навыками применения современных компьютерных технологий для получения информации в сфере автоматизации электроэнергетических систем; методиками проектирования подсистем автоматики электроэнергетических систем.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое владение методами расчёта параметров и характеристик средств электроэнергетических систем; навыками применения современных компьютерных технологий для получения информации в сфере автоматизации электроэнергетических систем; методиками проектирования подсистем автоматики электроэнергетических систем.</p>	<p>Фрагментарное владение методами расчёта параметров и характеристик средств электроэнергетических систем; навыками применения современных компьютерных технологий для получения информации в сфере автоматизации электроэнергетических систем; методиками проектирования подсистем автоматики электроэнергетических систем.</p>

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Надежность и современные методы контроля технического состояния электрооборудования» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.3.1.3. Содержание оценочного средства

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций ОПК-2, ПК-2

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов			
		1	2	3	4
Дисциплинарный модуль 3.1.					
ОПК-2	Технической диагностикой называется	Наука о распознавании состояния технической системы	Методы технического состояния электротехнического оборудования	Статистика состояния электротехнических комплексов и систем	
	Техническая диагностика изучает	Методы получения диагностической информации.	Методы оценки диагностической информации	Методы получения и оценки диагностической информации, диагностические модели и алгоритмы принятия решений.	Получение диагностические модели
ПК-2	Целью технической диагностики является	Повышение надежности электротехнических систем.	Повышение надежности и ресурса электротехнического комплекса	Повышение надежности и ресурса технических систем.	Определение ресурса технических систем.
Дисциплинарный модуль 3.2.					
ОПК-2	Топологические уравнения отражают	связи между элементами в анализируемой схеме. Это уравнения законов Кирхгофа.	Это уравнения законов Кирхгофа.	электрические свойства компонентов.	электрические схемы, представляющие собой двухполюсники, эквивалентные схемы, состоящих из простых двухполюсных элементов.

	Компонентные уравнения описывают	электрические свойства компонентов.	уравнения для идеальных резисторов, конденсаторов и катушек индуктивности	связи между элементами в анализируемой схеме.	Это уравнения законов Кирхгофа.
ПК-2	Компонентные уравнения могут иметь вид	$I_R = Y(U)U_R$ - нелинейная зависимость, $I_R = YU_R$ - линейная (закон Ома); $I_C = C(U)\frac{dU_C}{dt}$ - нелинейная зависимость, $I_C = C\frac{dU_C}{dt}$ - линейная; $U_L = L(U)\frac{dI_L}{dt}$ - нелинейная зависимость, $U_L = L\frac{dI_L}{dt}$ - линейная.	$I_R = YU_R$ - линейная (закон Ома); $I_C = C\frac{dU_C}{dt}$ - линейная; $U_L = L\frac{dI_L}{dt}$ - линейная.	$I_R = Y(U)U_R$ - нелинейная зависимость, $I_C = C(U)\frac{dU_C}{dt}$ - нелинейная зависимость, $U_L = L(U)\frac{dI_L}{dt}$ - нелинейная зависимость.	$I_R = Y(U)U_R$ - нелинейная зависимость, $I_R = YU_R$ - линейная (закон Ома); $I_C = C(U)\frac{dU_C}{dt}$ - нелинейная зависимость.

6.3.2. Лабораторные работы

6.3.2.1. Порядок проведения

Лабораторные работы выполняются обучающимися самостоятельно во время аудиторных занятий, в учебной аудитории для проведения занятий лабораторного типа, оснащённой соответствующим оборудованием. Обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. По завершению лабораторных исследований проводится защита лабораторных работ. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся (максимальный балл по каждой лабораторной работе приведен в п. 6.4), если обучающимся:

- оборудование и методы использованы правильно, проявлена продвинутая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы в основном правильно, проявлена средняя теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения в основном освоены, результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- оборудование и методы частично использованы правильно, проявлена базовая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы неправильно, проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения не освоены, результат лабораторной работы не соответствует её целям.

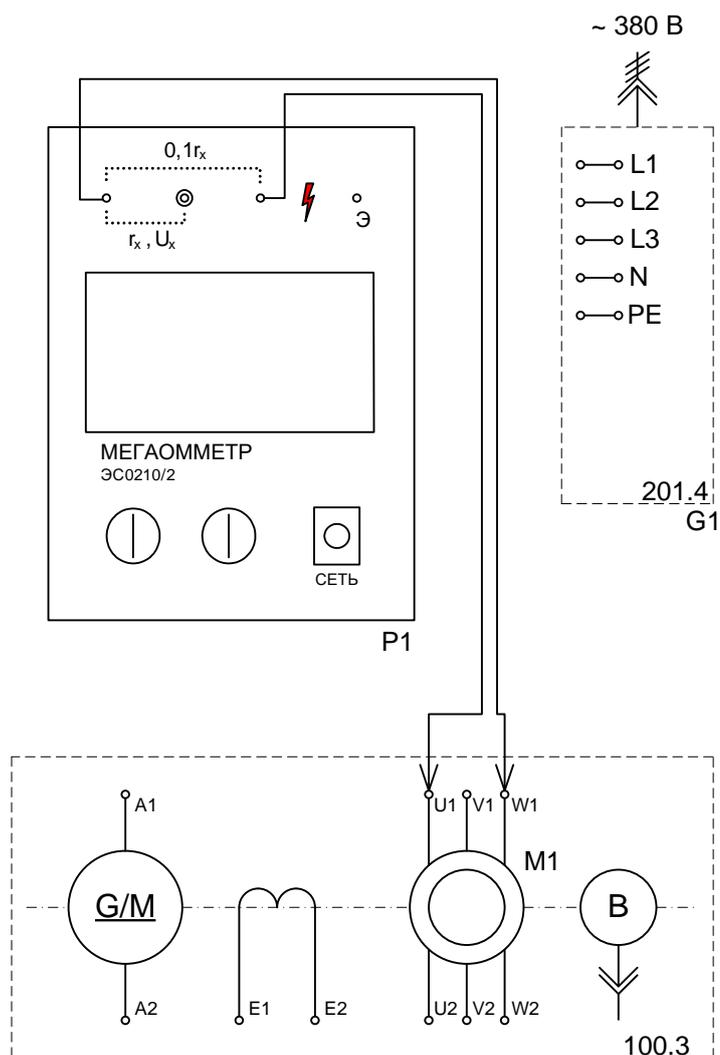
6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Задания и вопросы к защите лабораторных работ:

Лабораторная работа . Имитатор неисправностей трехфазного АД

Задание. Собрать схему электрических соединений(ОПК-2) и провести эксперимент (ПК-2).

Электрическая схема соединений



Указания по проведению эксперимента(ОПК-2, ПК-2)

1. Для снятия возможного остаточного заряда кратковременно заземлите участвующие в измерениях токоведущие части (обмотки) и корпус электромашинного агрегата путем их присоединения к клемме “РЕ” трехфазного источника питания.
2. Подключите соединительные шнуры мегаомметра к клеммам «-», «г_x, U_x», «Э».
3. Подключите соединительные шнуры мегаомметра к измеряемому объекту.
4. Отсоедините от заземления токоведущие части и корпус электромашинного агрегата.
5. Убедитесь в отсутствии напряжения на объекте по показаниям шкалы «U_x» мегаомметра.
6. К измерению сопротивления следует приступать только при отсутствии напряжения на измеряемом объекте!
7. Установите переключатель шкал в положение «I», а переключатель измерительных напряжений - в положение «500В».
8. Подключите мегаомметр к сети 220 В.
9. Нажмите кнопку подачи напряжения на объект «Сеть» и удерживайте в течение нескольких секунд.
10. По отклонению стрелки на шкале определите значение сопротивления изоляции и сделайте вывод об исправности изоляции асинхронного двигателя.
11. Снимите остаточное напряжение с токоведущих частей электромашинного агрегата путем их кратковременного подключения к клемме “РЕ” трехфазного источника питания.

Испытания изоляции асинхронного электродвигателя производятся следующим образом:

-между обмотками U1-U2 и V1-V2, U1-U2 и W1-W2, V1-V2 и W1-W2 (межфазная изоляция)

-между каждой обмоткой электродвигателя и клеммой «земля», то есть корпусом электромашинного агрегата (фазная изоляция)

Сопротивление изоляции асинхронных двигателей напряжением до 1 кВ при температуре обмоток 10-30 С должно быть не менее 1Мом.

Основные теоретические положения, последовательность выполнения работы, методика, правила оформления и варианты индивидуальных заданий по лабораторным работам описаны в лабораторном практикуме:

Еникеева Э.Р. Надежность и современные методы контроля технического состояния электрооборудования: методические указания для проведения лабораторных работ и организации самостоятельной работы по дисциплине «Надежность и современные методы контроля технического состояния электрооборудования» для магистрантов направления подготовки 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника программы подготовки

6.3.3. Экзамен

6.3.3.1. Порядок проведения

Тип задания – вопросы и задачи к экзамену в форме тестирования. На экзамене, который проводится в форме компьютерного тестирования, студенту предоставляется блок тестовых заданий в количестве 20 шт., которые генерируются автоматической тестирующей системой персонально в случайном порядке и содержат вопросы по всему перечню тем дисциплины. Каждое правильно выполненное тестовое задание оценивается в 2 балл. Максимальное количество баллов, которое студент имеет возможность набрать – 40.

Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.3.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;

- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины;

- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил готовность к дискуссии.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;

- способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины;

- может выполнять поиск и использовать полученную информацию для выполнения новых профессиональных действий;

- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;

- частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов) может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;

- дал ответы на вопросы не полные.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не ответил на большую часть вопросов;

- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

Образцы вариантов тестовых заданий для экзамена для оценки уровня сформированности компетенций ОПК-2, ПК-2

Код компетенции	Вопрос	Варианты ответов				
		1	2	3	4	5
ОПК-2	На чём базируются критерии оценки технического состояния электрооборудования ?	На опыте эксплуатации оборудования	На опыте изготовления оборудования	На рекомендациях экспертных комиссий, анализе проводимых испытаний, а также сходимости результатов диагностирования с реальными повреждениями.	На тестированиях	На сравнении полученных результатов
	После предварительной прозвонки перед включением в работу кабельная линия фазируется под напряжением...	0 кВ	5 кВ	10 кВ	15 кВ	20 кВ
	Как производится оценка состояния генератора на вибрацию.	По наилучшей вибрации любого подшипника , при самом неблагоприятном режиме работы	На холостом ходе машины.	По наилучшей вибрации любого подшипника , при самом благоприятном режиме работы.	По емкостным характеристикам	В моторном режиме работы
	Сопротивление изоляции вторичных обмоток совместно с подключенными цепями должно быть не менее ... Мом.	1	2	3	4	5
ПК-2	Компонентные уравнения описывают	электрические свойства компонентов.	уравнения для идеальных резисторов, конденсаторов и катушек индуктивности	связи между элементами в анализируемой схеме.	Это уравнения законов Кирхгофа.	
	Компонентные уравнения могут иметь вид	$I_R = Y(U)U_R$ - нелинейная зависимость, $I_R = YU_R$ - линейная (закон Ома); $I_C = C(U) \frac{dU_C}{dt}$ - нелинейная зависимость, $I_C = C \frac{dU_C}{dt}$ - линейная; $U_L = L(U) \frac{dI_L}{dt}$ - нелинейная зависимость, $U_L = L \frac{dI_L}{dt}$ - линейная.	$I_R = YU_R$ - линейная (закон Ома); $I_C = C \frac{dU_C}{dt}$ - линейная; $U_L = L \frac{dI_L}{dt}$ - линейная.	$I_R = Y(U)U_R$ - нелинейная зависимость, $I_C = C(U) \frac{dU_C}{dt}$ - нелинейная зависимость, $U_L = L(U) \frac{dI_L}{dt}$ - нелинейная зависимость.	$I_R = Y$ - нелинейная зависимость, $I_R = YU_R$ - линейная (закон Ома); $I_C = C(U) \frac{dU_C}{dt}$ - нелинейная зависимость.	$I_C = C \frac{dU_C}{dt}$ - линейная; $U_L = L(U) \frac{dI_L}{dt}$ - нелинейная зависимость, $U_L = L \frac{dI_L}{dt}$ - линейная.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.

- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».

- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.

- Защита лабораторных работ принимается в установленные сроки.

- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.

- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.

2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.

3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.

4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.

5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.

6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.

7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Надежность и современные методы контроля технического состояния электрооборудования» предусмотрено два дисциплинарных модуля.

Дисциплинарный модуль	ДМ 3.1	ДМ 3.2
Текущий контроль (выполнение и защита лабораторных работ)	10-15	10-15
Текущий контроль (тестирование)	8-15	7-15
Общее количество баллов	18-30	17-30
Итоговый балл	35-60	
Экзамен	40	
Итого по дисциплине	100	

Дисциплинарный модуль 3.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Лабораторное занятие 1. Испытание измерительных трансформаторов	5
2	Лабораторное занятие 2. Испытание электродвигателей напряжением до 1000 В	5
3	Лабораторная работа 3. Испытание силового трансформатора	5
Итого:		15
Текущий контроль		
4	Тестирование по ДМ 3.1	15
Итого по ДМ 3.1:		30

Дисциплинарный модуль 3.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Лабораторная работа 4. Испытание электромагнитного контактора	5
2	Лабораторная работа 5. Испытание электротеплового реле	5
3	Лабораторная работа 6. Имитатор неисправностей трехфазного АД	5
Итого:		15
Текущий контроль		
4	Тестирование по ДМ 3.2	15
Итого по ДМ 3.2:		30

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);

- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов);
- участие в интеллектуальной игре «Брейн-ринг», проводимой кафедрой электро - и теплоэнергетики (до 5 баллов), на олимпиадах в других вузах (до 10 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.

В соответствии с учебным планом направления подготовки 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника программы подготовки «Электротехнические комплексы и системы» по дисциплине «Надежность и современные методы контроля технического состояния электрооборудования» предусмотрен **экзамен в 3 семестре.**

В соответствии с п. 3.3.7. Положения о рейтинговой системе «экзамены могут приниматься в устной, письменной или тестовой форме».

Экзамен принимается в форме тестирования.

Итоговый рейтинговый балл по дисциплине определяется путём сложения итогового балла за текущий контроль в семестре и экзаменационного балла. На экзамене, который проводится в форме компьютерного тестирования, студенту предоставляется блок тестовых заданий в количестве 20 шт., которые генерируются автоматической тестирующей системой персонально в случайном порядке и содержат вопросы по всему перечню тем дисциплины. Каждое правильно выполненное тестовое задание оценивается в 2 балл. Максимальное количество баллов, которое студент имеет возможность набрать – 40.

Для получения экзаменационной оценки общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и экзамен) должна составлять от 55 до 100 баллов (см. шкалу перевода рейтинговых баллов).

В экзаменационную ведомость и в зачетную книжку оценка за экзамен по дисциплине проставляется в соответствии со шкалой перевода рейтинговых баллов.

Шкала перевода рейтинговых баллов

Общее количество баллов	Оценка
55-70	3 (удовлетворительно)
71-85	4 (хорошо)
86-100	5 (отлично)

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1.	Леонова О.В. Надёжность механических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Леонова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 176 с	Режим доступа: http://www.iprb-ookshop.ru/46483.html	1
2.	Малафеев С.И., Копейкин А.И. Надежность технических систем. Примеры и задачи: Учебное пособие. – СПб.: изд-во «Лань», 2016.- 520с.	Режим доступа: http://www.iprb-ookshop.ru	1
3.	Сапожников В.В., Сапожников В.В., Ефанов Д.В. Основы теории надежности и технической диагностики[Электронный ресурс] : Учебник.: - СПб. изд-во «ЭСБ Лань», 2019. – 588с.	Режим доступа: http://www.iprb-ookshop.ru/56843.html	1
Дополнительная литература			
1	Савина Н.В. Теория надежности в электроэнергетике. -Благовещенск: изд-во АмГУ, 2017.-166с	Режим доступа: http://www.iprb-ookshop.ru .	1
2.	1. Сердешников А.П. Ремонт электрооборудования. В 2-х частях. Часть 1. Ремонт электрических машин. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008г.	Режим доступа: http://www.iprb-ookshop.ru	1
Учебно-методические издания			
1	Еникеева Э.Р. Надежность и современные методы контроля технического состояния электрооборудования Методические указания для проведения лабораторных работ и организации самостоятельной работы по дисциплине «Надежность и современные методы контроля технического состояния электрооборудования» для магистрантов направления подготовки 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника программы подготовки «Электротехнические комплексы и системы» очной формы обучения. – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2019.- 96с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Учебно-методическая литература для учащихся и студентов, размещенная на сайте «Studmed.ru»	http://www.studmed.ru/
2	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
3	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
4	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru

5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
6	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;
- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических, лабораторных занятиях.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического, лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра),

- решение практических задач;
- самостоятельное изучение теоретического материала;
- оформление отчетов по лабораторным работам;
- подготовка к защите отчетов по лабораторным работам.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная на платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», а также на электронном ресурсе АГНИ (<http://elibrary.agni-rt.ru>), доступ к которым предоставлен студентам.

10. Перечень программного обеспечения

Освоение дисциплины предполагает использование следующего программного обеспечения:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional	№67892163	№0297/136

	10 Rus Upgrade Academic OLP	от 26.12.2016г.	от 23.12.2016г.
4	ABBYY Fine Reader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C4191023143020830784	ВР00347095-СТ/582 от 10.10.2019г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-222 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control
2.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-218 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	1. Компьютер в комплекте с монитором AMD FX(TM)-4300 – 10 шт. с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 – 1 шт. с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 3. Проектор BenQ MX704 4. Экран на штативе 5. Сканер Epson Perfection V33 6. Принтер HP LJ P1020
3	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-122, лаборатория «Электротехники и электробезопасности» (для лабораторных занятий)	1. Комплект учебно-лабораторного оборудования «Монтаж и наладка электрооборудования предприятий и гражданских сооружений»
4	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В,	1. Ноутбук Lenovo IdeaPad B5080. 2. Проектор BenQ MX704.

<p>аудитория В-220 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)</p>	<p>3. Экран на штативе</p>
--	----------------------------

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
 - продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
 - продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
 - продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) программы «Электроснабжение».

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины Б1.В.ДВ.02.02**

**«НАДЕЖНОСТЬ И СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ
ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ»**

Направление подготовки: 13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы: Электротехнические комплексы и системы

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи. ОПК-2.2. Проводит анализ полученных результатов. ОПК-2.3. Представляет результаты выполненной работы.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – характеристики систем электроснабжения по заданному уровню надежности; – теоретические и экспериментальные методы определения количественных показателей надежности и диагностики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – оперативно принимать и реализовать управленческие решения в части сопровождения эксплуатации АСУ ТП; – проводить диагностику технического состояния и остаточного ресурса оборудования электротехнических комплексов и систем, профилактические осмотры и текущий ремонт. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методикой подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований. – методиками анализа дефектов, выявленных в процессе эксплуатации оборудования. 	<p>Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-6</p> <p>Лабораторные работы по темам 1-6</p> <p>Промежуточная аттестация: Экзамен</p>

Профессиональный стандарт/ анализ зарубежного	Обобщенная трудовая функция с указанием	Трудовая функция (Код, наименование ТФ, уровень квалификации)	Профессиональная компетенция (ПК)	Код и наименование индикатора	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточно
---	---	---	-----------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	---

и/или отечественного опыта	уровня квалификации (Код, наименование ОТФ)			достижения профессиональной компетенции		и аттестации
Тип задач профессиональной деятельности: <u>эксплуатационный</u>						
<p>20.002 Работник по эксплуатации оборудования автоматизированных систем управления технологическим процессом гидроэлектростанции/гидроаккумулирующей электростанции</p>	<p>(7E) Управление деятельностью по эксплуатации технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом</p>	<p>E/01. Управление деятельностью по сопровождению эксплуатации технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом E/02.7 Управление деятельностью по техническому обслуживанию технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом</p>	<p>ПК-2 Способен осуществлять управление деятельностью по эксплуатации технических средств автоматизированных систем управления технологическим процессом</p>	<p>ПК-2.2 Осуществляет контроль технического состояния электрооборудования, проводит диагностику технического состояния и остаточного ресурса оборудования электроотделочного комплекса</p>	<p>Знать: – основные принципы построения цепей контроля и управления электроустановок. Уметь: – использовать современные информационные и телекоммуникационные технологии при проектировании и технологической подготовки производства комплексов автоматики для повышения надёжности, чувствительности и селективности средств автоматики Владеть: – методами расчёта параметров и характеристик средств автоматики электроэнергетических систем; – навыками применения современных компьютерных технологий для получения информации в</p>	<p>Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-6 Лабораторные работы по темам 1-6 Промежуточная аттестация: Экзамен</p>

					сфере автоматизации электроэнергетических систем; –методикам и проектирования подсистем автоматики электроэнергетических систем.	
--	--	--	--	--	---	--

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.В.ДВ.02.02 Дисциплина «Надежность и современные методы контроля технического состояния электрооборудования» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений Б1. В.ДВ «Дисциплины (модули) по выбору» ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) программы - Электротехнические комплексы и системы. Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: <u>3</u> ЗЕ Часов по учебному плану: <u>108</u> ч.
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем 24 часа: лекции – 12 часов, лабораторные занятия– 12 часов. Самостоятельная работа – 48 часов Контроль (экзамен) – 36 часов
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Формирование моделей отказов элементов Тема 2. Определение состояния полного отказа и безотказной работы схемы. Расчет надежности распределительной сети 35-110 кВ Тема 3. Особенности расчета надежности кольцевых, петлевых, сложнзамкнутых схем. Учет надежности коммутационных аппаратов и устройств РЗ Тема 4. Надежность функционирования операторных (диспетчерских) эргодических систем в электрических сетях Тема 5. Понятие ущерба от отказа. Определение ущербов от перерывов в электроснабжении Тема 6. Критерии эффективной надежности. Задачи по обеспечению надежности
Форма промежуточной аттестации	Экзамен на 2 курсе в 3 семестре.

