



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
В.Р. Храмшин

04.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УПРАВЛЕНИЕ СЕРВИСНО-ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

Направление подготовки (специальность)
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль/специализация) программы
Цифровой менеджмент в электроэнергетике

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Электроснабжения промышленных предприятий
Курс	1

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Электроснабжения промышленных предприятий
30.01.2025, протокол № 4

Зав. кафедрой  А.В. Варганова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
04.02.2025, протокол № 3

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры ЭПП, д-р техн. наук  А.В. Малафеев

Рецензент:

зам. начальника ЭТО
АО «МАГНИТОГОРСКИЙ ГИПРОМЕЗ»

 А.Ю. Литвинов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.В. Варганова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Электроснабжения промышленных предприятий

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.В. Варганова

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью преподавания дисциплины «Управление сервисно-диагностической деятельностью» является научно-техническая подготовка студента-магистранта в области теории и практики сервисного обслуживания, капитальных и текущих ремонтов, приемо-сдаточных и профилактических испытаний электрооборудования систем электроснабжения, приобретение навыков самостоятельного решения научно-исследовательских и технических задач в области эксплуатации, ремонта и диагностирования оборудования систем электроснабжения.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Управление сервисно-диагностической деятельностью входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Цифровая электроэнергетика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Управление режимами электроэнергетических систем

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Управление сервисно-диагностической деятельностью» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-6	Способен к обеспечению требуемых параметров режима и размещения резерва, принятию решений по диспетчерским заявкам, организации и руководству оперативными переключениями
ПК-6.1	Принимает решения по диспетчерским заявкам о реализации мер по поддержанию частоты, величин перетоков активной мощности, токовой нагрузки линий и допустимого уровня напряжения в допустимом диапазоне путем оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетических режимов энергосистемы и определяет объем и эффективность соответствующих управляющих воздействий
ПК-6.2	Принимает решения по диспетчерским заявкам о разрешении вывода в ремонт и ввода в работу электроустановок и подготовке электроэнергетического режима на это время, по поддержанию минимального необходимого резерва активной мощности и места его размещения путем оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетических режимов энергосистемы
ПК-6.3	Разрабатывает программы переключений на вывод в ремонт и ввод в работу линий электропередачи и оборудования в соответствии с диспетчерскими заявками

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 10,9 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,9 акад. часов;
- самостоятельная работа – 129,4 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 2 акад. час;
- подготовка к экзамену – 3,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Темы лекционных и практических занятий								
1.1 Организация технического обслуживания и ремонта электрооборудования. Производственная структура электростанций, предприятий электросетей и схемы оперативного управления их работой. Структура оперативно-диспетчерского управления в Российской Федерации. Планово-предупредительный ремонт электрооборудования. Производство ремонтных работ и их механизация. Приемка оборудования из ремонта.	1	0,5		0,5	20	– самостоятельное изучение учебной и специальной литературы; – проработка лекционного материала; – выполнение индивидуального задания №1.	Индивидуальное задание №1	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
1.2 Обслуживание и ремонт генераторов, синхронных компенсаторов. Нагрев электрооборудования. Особенности конструктивного исполнения. Обслуживание генераторов и синхронных компенсаторов. Ремонт генераторов и синхронных компенсаторов. Обслуживание и ремонт электродвигателей собственных нужд.		0,2		0,2	20	– самостоятельное изучение учебной и специальной литературы; – проработка лекционного материала; – выполнение индивидуального задания №2.	Индивидуальное задание №2	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3

1.3 Обслуживание и ремонт силовых трансформаторов и автотрансформаторов. Допустимые перегрузки трансформаторов. Обслуживание охлаждающих устройств и устройств регулирования напряжения. Обслуживание высоковольтных вводов. Фазировка трансформаторов. Виды и периодичность ремонта. Работы, выполняемые при капитальном ремонте трансформаторов.		0,3		0,3	15,4	– самостоятельное изучение учебной и специальной литературы; – проработка лекционного материала; – выполнение индивидуального задания №3.	Экспресс-опрос. Индивидуальное задание №3	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
1.4 Обслуживание и ремонт электрооборудования распределительных устройств. Требования к распределительным устройствам и задачи их обслуживания. Обслуживание КРУ. Обслуживание аппаратов и ошиновки. Устройства блокировки. Обслуживание заземлений на подстанциях. Ремонт выключателей и разъединителей. Обслуживание аккумуляторных батарей. Организация проверок и испытаний вторичных устройств. Обслуживание устройств РЗА.		0,5		0,5	20	– самостоятельное изучение учебной и специальной литературы; – проработка лекционного материала; – выполнение индивидуального задания №4; – подготовка к АКР №1.	Индивидуальное задание №4. АКР №1	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
1.5 Обслуживание и ремонт сетевых сооружений. Обслуживание и ремонт ВЛ. Обслуживание СИП. Средства защиты ВЛ от грозовых перенапряжений. Меры борьбы с гололедом и вибрацией проводов и тросов. Обслуживание и ремонт КЛ. Контроль за нагрузкой и нагревом. Коррозия металлических оболочек и их защита. Определение мест повреждений и ремонт КЛ.		0,3		0,3	15	– самостоятельное изучение учебной и специальной литературы; – проработка лекционного материала; – выполнение индивидуального задания №5.	Индивидуальное задание №5	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3

1.6 Оперативное управление электроустановками. Цели и задачи управления режимами электроэнергетических систем и систем электроснабжения. Регулирование параметров режимов. Подготовка рабочих мест. Организация и порядок переключений. Техника операций с коммутационными аппаратами. Последовательность основных операций. Вывод в ремонт и ввод в работу линий, выключателей, систем шин, силовых трансформаторов, электрических машин. Оперативные переговоры. Ведение оперативной документации. Предупреждение и ликвидация аварий.			0,2	0,2	15	– самостоятельное изучение учебной и специальной литературы; – проработка лекционного материала; – выполнение индивидуального задания №6	Экспресс-опрос. Индивидуальное задание №6	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
1.7 Основы технической диагностики Диагностирование в жизненном цикле электроустановок. Характеристика методов диагностирования. Контроль работоспособности. Поиск дефектов. Прогнозирование изменения состояния технических объектов. Система диагностирования.			0,5	0,5	8	– самостоятельное изучение учебной и специальной литературы; – проработка лекционного материала; – выполнение индивидуального задания №7; – подготовка к АКР №2.	Индивидуальное задание №7 АКР №2	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
1.8 Диагностирование внешней и внутренней изоляции. Диагностическая модель внешней изоляции. Контроль сопротивления изоляции. Методы диагностирования гирлянд изоляторов. Основные виды внутренней изоляции и причины отказов. Контроль сопротивления изоляции и коэффициента абсорбции. Контроль состояния изоляции по изменению емкости, по параметрам частичных разрядов, по частотным характеристикам. Хроматографический анализ.			0,5	0,5	6	– самостоятельное изучение учебной и специальной литературы; – проработка лекционного материала; – выполнение индивидуального задания №8	Индивидуальное задание №8	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3

1.9 Диагностирование аппаратов высокого напряжения. Основные причины отказов. Трансформаторы тока. Высоковольтные выключатели. Вводы высокого напряжения. Силовые конденсаторы.		0,5		0,5	5	– самостоятельное изучение учебной и специальной литературы; – проработка лекционного материала; – выполнение индивидуального задания №9	Экспресс-опрос. Индивидуальное задание №9	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
1.10 Диагностирование линий электропередачи. Основные причины отказов КЛ и ВЛ. Методы определения мест повреждений КЛ. Методы и технические средства определения мест повреждения ВЛ в сетях с изолированной нейтралью и с заземленной нейтралью.		0,5		0,5	5	– самостоятельное изучение учебной и специальной литературы; – проработка лекционного материала; – выполнение индивидуального задания №10; – подготовка к АКР №3.	Индивидуальное задание №10 АКР №3	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
Итого по разделу		4		4	129,4			
2. Экзамен								
2.1 Экзамен	1					Подготовка к экзамену. Проработка основной и дополнительной литературы, лекционного материала.	Сдача экзамена.	ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3
Итого по разделу								
Итого за семестр		4		4	129,4		экзамен	
Итого по дисциплине		4		4	129,4		экзамен	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Управление сервиснодиагностической деятельностью» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Управление сервисно-диагностической деятельностью» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях–консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении практических занятий используются работа в команде и методы ИТ.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки индивидуальных заданий, при работе на практических занятиях, при подготовке к контрольным работам и итоговой аттестации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Малафеев А. В. Организация эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования : учебное пособие / А. В. Малафеев ; А. В. Малафеев ; МГТУ. - Текст : электронный. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2344>. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

б) Дополнительная литература:

1. Лаврентьев, В.М. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт ВЛ 110 - 1150 кВ : учебно-практическое пособие / В.М. Лаврентьев, Н.Г. Царанов. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01242-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012420.html> (дата обращения: 04.03.2025). - Режим доступа : по подписке.

2. Балаков, Ю.Н. Безопасность электрических сетей в вопросах и ответах. В 2 ч. Часть 1. Устройство электрических сетей / Ю.Н. Балаков - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01216-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012161.html> (дата обращения: 04.03.2025). - Режим доступа : по подписке.

3. Вопросы управления эксплуатационными режимами промышленных систем электроснабжения с собственными источниками электрической энергии : монография / А. В. Малафеев, А. В. Варганова, Е. А. Панова, О. В. Газизова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-1652-4. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=4098.pdf&show=dcatalogues/1/1533539/4098.pdf&view=true> (дата обращения: 04.03.2025). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Журнал «Электротехнические системы и комплексы» <http://esik.magtu.ru/ru/>

5. Журнал «Вестник ЮУрГУ. Серия «Энергетика» <https://www.powervestniksusu.ru/index.php/PVS>

6. Журнал "Вестник Ивановского государственного энергетического университета" <http://vestnik.ispu.ru/>

в) Методические указания:

1. Малафеев, А.В. Производство оперативных переключений в схемах электрических сетей и подстанций в программном тренажере МОДУС: методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике" для магистрантов направления 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника", профиль "Электроснабжение" всех форм обучения / А.В. Малафеев, Д.Р. Мингазов. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2019. - 16 с. – Текст : непосредственный.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Calculate Linux Desktop Xfce	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Linux Calculate	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной	URL: http://www1.fips.ru/

Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	https://www.nature.com/siteindex
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	http://ecsocman.hse.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

11. Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - доска, мультимедийный проектор, экран.

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся - персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

3. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

(обязательное)

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Аудиторная самостоятельная работа студентов на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде выполнения заданий по обслуживанию, ремонту и диагностике электрооборудования, которые определяет преподаватель для студента.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения учебной и специальной литературы с проработкой материала и выполнения индивидуальных заданий с консультациями преподавателя.

Индивидуальные задания:

Индивидуальное задание №1

Организация технического обслуживания и ремонта электрооборудования.

Вариант №1

Производственная структура электростанций.

Вариант №2

Оперативное управление электростанцией.

Вариант №3

Производственная структура предприятия электрических сетей

Вариант №4

Организация работы оперативно-выездных бригад

Индивидуальное задание №2

Разработка технологических карт обслуживания и ремонта генераторов, синхронных компенсаторов.

Вариант №1

Обслуживание и ремонт синхронного генератора Т-25

Вариант №2

Обслуживание и ремонт синхронного генератора ТВС-32

Вариант №3

Обслуживание и ремонт синхронного генератора ТВ-50

Вариант №3

Обслуживание и ремонт синхронного генератора ТВФ-60

Индивидуальное задание №3

Разработка технологических карт обслуживания и ремонта силовых трансформаторов и автотрансформаторов.

Вариант №1

Обслуживание и ремонт трансформатора ТРДН-25000/110-У1

Вариант №2

Обслуживание и ремонт трансформатора ТДТН-63000/110/35-У1

Вариант №3

Обслуживание и ремонт автотрансформатора АТДЦТН-200000/220/110-У1

Вариант №4

Обслуживание и ремонт трансформатора ТДЦ-80000/110-У1

Индивидуальное задание №4

Разработка технологических карт обслуживания и ремонта электрооборудования распределительных устройств.

Вариант №1

Обслуживание и ремонт выключателя ВВ/TEL-10-20/1000У2

Вариант №2

Обслуживание и ремонт выключателя ВВЭ-М-10-20/630У3

Вариант №3

Обслуживание и ремонт ячеек КРУ серии КРУ-СЭЩ-63

Вариант №4

Обслуживание и ремонт ячеек КРУ серии D-12P «Классика»

Индивидуальное задание №5

Разработка технологических карт обслуживания и ремонта сетевых сооружений.

Вариант №1

Ремонт кабеля ААШвУ–3×95, прокладка в канале

Вариант №2

Ремонт кабеля АПвВнг–3×(1×120), прокладка в тоннеле

Вариант №3

Осмотр двухцепной ВЛ напряжением 110 кВ на металлических опорах

Вариант №4

Осмотр одноцепной ВЛ напряжением 35 кВ на железобетонных опорах

Индивидуальное задание №6

Оперативные переключения в электроустановках

Вариант №1

Выполнение упражнения «Вывод в ремонт СШ-II подстанции «Весенняя» из комплекта тренировочных заданий ПК «Модус»

Вариант №2

Выполнение упражнения «КЗ на ШР–10 кВ фид. 3 со стороны МВ-10 кВ подстанции «Майская» из комплекта тренировочных заданий ПК «Модус»

Вариант №3

Выполнение упражнения «Течь масла АТ-1 подстанции «Волга» из комплекта тренировочных заданий ПК «Модус»

Вариант №4

Выполнение упражнения «Вывод в ремонт трансформатора Т-2 подстанции «Весенняя» из комплекта тренировочных заданий ПК «Модус»

Индивидуальное задание №7

Основы технической диагностики.

Вариант №1

Диагностирование в жизненном цикле элементов электроустановки

Вариант №2

Методы диагностирования элементов электроустановки

Вариант №3

Контроль работоспособности

Вариант №4

Поиск дефектов

Индивидуальное задание № 8

Разработка технологических карт диагностирования внешней и внутренней изоляции.

Вариант №1

Диагностирование гирлянды изоляторов на основе тока утечки

Вариант №2

Диагностирование изоляторов на основе анализа распределения напряжения на гирлянде

Вариант №3

Диагностирование изоляторов на основе регистрации частичных разрядов и высокочастотных электромагнитных излучений

Вариант №4

Диагностирование опорной изоляции вибрационным методом

Индивидуальное задание № 9

Разработка технологических карт диагностирования аппаратов высокого напряжения.

Вариант №1

Диагностирование элегазовых выключателей

Вариант №2

Диагностирование вакуумных выключателей

Вариант №3

Диагностирование измерительных трансформаторов тока

Вариант №4

Диагностирование вводов высокого напряжения

Индивидуальное задание № 10

Разработка технологических карт диагностирования линий электропередачи.

Вариант №1

Определение мест повреждения кабельных линий дистанционными методами

Вариант №2

Определение мест повреждения кабельных линий топографическими методами

Вариант №3

Определение мест повреждения воздушных линий напряжением 6–35 кВ

Вариант №4

Определение мест повреждения воздушных линий напряжением 110 кВ и выше

Аудиторные контрольные работы:

Аудиторная контрольная работа №1 – Обслуживание и ремонт электрооборудования электрических станций и подстанций.

Вариант №1

- 1) назовите задачи оперативного персонала;
- 2) перечислите структурные элементы предприятий электрических сетей;
- 3) охарактеризуйте виды и методы обслуживания и ремонта.

Вариант №2

- 1) назовите задачи ремонтного персонала;
- 2) назовите и охарактеризуйте формы обслуживания подстанций;
- 3) перечислите техническую и оперативную документацию ОВБ.

Вариант №3

- 1) назовите задачи персонала электротехнических лабораторий;
- 2) периодичность планово-предупредительных ремонтов;
- 3) порядок приемки оборудования из ремонта.

Вариант №4

- 1) задачи электроцеха электростанции;
- 2) средства защиты, которыми комплектуются ОВБ;
- 3) особенности децентрализованной и централизованной форм ППР.

Аудиторная контрольная работа №2 – Обслуживание и ремонт воздушных и кабельных линий электропередачи.

Вариант №1

- 1) В чем заключается выборочная проверка проводов?
- 2) Плавка гололеда током короткого замыкания.
- 3) Каким образом осуществляется контроль за нагрузкой и нагревом кабелей?

Вариант №2

- 1) В каком случае проводятся внеочередные осмотры ВЛ?
- 2) Плавка гололеда за счет встречного включения фаз.
- 3) Как осуществляется защита кабеля от электролитической коррозии?

Вариант №3

- 1) С какой целью проводятся внеочередные ночные осмотры ВЛ?
- 2) В чем заключается приемка кабельных линий в эксплуатацию?
- 3) Как выполняются испытания повышенным напряжением кабельных линий?

Вариант №4

- 1) Как выполняется замена поврежденного участка фазного провода в пролете?
- 2) В чем заключается плановый осмотр кабельной линии?
- 3) Каким образом производится отыскание места повреждения кабельной линии индукционным методом?

Аудиторная контрольная работа №3 – Диагностирование электрооборудования.

Вариант №1

- 1) Что понимается под диагностическим признаком?
- 2) Какие существуют типовые тестовые воздействия?
- 3) В чем заключается метод контроля работоспособности, основанный на контроле обобщенного диагностического параметра?

Вариант №2

- 1) Назовите и охарактеризуйте основные задачи диагностирования.
- 2) Дайте определение области работоспособности.
- 3) В чем заключается метод контроля работоспособности, основанный на оценивании частотных характеристик?

Вариант №3

- 1) Что понимается под рабочим диагностированием?
- 2) Что такое «запас работоспособности» и «степень работоспособности»?
- 3) В чем заключается метод контроля работоспособности, основанный сравнении реакции электрооборудования и эквивалентной модели?

Вариант №4

- 1) Что понимается под тестовым диагностированием?

- 2) В чем заключается метод контроля работоспособности, основанный на контроле совокупности диагностических параметров?
- 3) Назовите и охарактеризуйте алгоритмы поиска дефектов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

(обязательное)

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-6 – Способен к обеспечению требуемых параметров режима и размещения резерва, принятию решений по диспетчерским заявкам, организации и руководству оперативными переключениями		
ПК-6.1	Принимает решения по диспетчерским заявкам о реализации мер по поддержанию частоты, величин перетоков активной мощности, токовой нагрузки линий и допустимого уровня напряжения в допустимом диапазоне путем оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетических режимов энергосистемы и определяет объем и эффективность соответствующих управляющих воздействий	Вопросы для проведения промежуточной аттестации 1. Производственная структура электростанций. 2. Производственная структура предприятий электрических сетей. 3. Производственная структура энергохозяйства промышленных предприятий. 4. Производственная структура предприятий, осуществляющих сервисное обслуживание. 5. Производство ремонтных работ. 6. Средства механизации ремонтных работ. 7. Методы и средства измерения температуры электроустановок и устройств. 8. Контроль болтовых соединений. 9. Уход за контактами. 10. Системы охлаждения электрических машин. 11. Масляные уплотнения электрических машин. 12. Газовые схемы генераторов. 13. Схема охлаждения обмоток водой. 14. Нормальные режимы работы генераторов. 15. Допустимые перегрузки генераторов. 16. Обслуживание щеточных аппаратов. 17. Обслуживание возбуждателей. 18. Ремонт статора генератора. 19. Ремонт ротора генератора. 1. Разработать производственную структуру ТЭЦ установленной мощностью 400 МВт, имеющую блочную и неблочную части. Топливо – природный газ.

		2. Разработать производственную структуру производственного отделения электрических сетей с площадью обслуживаемой территории 32000 км ² .
ПК-6.2	Принимает решения по диспетчерским заявкам о разрешении вывода в ремонт и ввода в работу электроустановок и подготовке электроэнергетического режима на это время, по поддержанию минимального необходимого резерва активной мощности и места его размещения путем оценки текущего и прогнозируемого электроэнергетических режимов энергосистемы	3. Разработать производственную структуру ГРЭС, имеющую 5 блоков по 300 МВт и 2 блока по 1200 МВт. Основное топливо – газ, резервное топливо – мазут. Разработать технологическую карту обслуживания и ремонта синхронного генератора: – ТЗФ-50; – ТФП-160; – ТВВ-320. Вопросы для проведения промежуточной аттестации 1. Вибрация электрических машин и ее устранение. 2. Обслуживание электродвигателей, надзор и уход за ними. 3. Номинальный режим работы и допустимые перегрузки силовых трансформаторов. 4. Включение трансформатора в сеть и контроль за работой. 5. Фазировка трансформаторов. 6. Контроль состояния трансформаторного масла. 7. Условия вскрытия трансформаторов для ремонта. 8. Работы, выполняемые при ремонте трансформаторов. 9. Обслуживание КРУ. 10. Обслуживание выключателей. 11. Обслуживание разъединителей, отделителей и короткозамыкателей. 12. Обслуживание измерительных трансформаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений. 13. Обслуживание шин и токопроводов. 14. Обслуживание реакторов. 15. Периодичность ремонта оборудования распределительных устройств. 16. Ремонт выключателей. 17. Ремонт разъединителей, отделителей и короткозамыкателей. 18. Обслуживание аккумуляторных батарей. 19. Обслуживание устройств релейной защиты и автоматики.
ПК-6.3	Разрабатывает программы переключений на вывод в ремонт и ввод в работу линий	1. Разработать схему оперативного обслуживания ТЭЦ установленной мощностью 400 МВт, имеющую блочную и неблочную части. Топливо – природный газ. 2. Разработать схему оперативного обслуживания производственного отделения электрических сетей с площадью обслуживаемой территории 32000 км². 3. Разработать схему оперативного обслуживания ГРЭС, имеющую 5 блоков по 300 МВт и 2 блока по 1200 МВт.

	электропередачи и оборудования в соответствии с диспетчерскими заявками	Основное топливо – газ, резервное топливо – мазут. Разработать технологическую карту обслуживания и ремонта кабельной линии: – кабель АСБГ-3×95, прокладка в тоннеле; – кабель 3×ПвВнг-1×240, прокладка в канале; – кабель ААБ2л-3×120, прокладка в траншее. Вопросы для проведения промежуточной аттестации 1. Приемка воздушных линий в эксплуатацию. 2. Обходы и осмотры воздушных линий. 3. Обслуживание и ремонт неизолированных проводов, изоляторов и линейной арматуры ВЛ. 4. Обслуживание изолированных проводов ВЛ. 5. Средства защиты ВЛ от грозовых перенапряжений. 6. Способы плавки гололеда. 7. Борьба с вибрацией проводов и тросов ВЛ. 8. Приемка кабельных линий в эксплуатацию. 9. Контроль за нагрузкой и нагревом кабельных линий. 10. Обслуживание маслonaполненных кабельных линий. 11. Организация и порядок оперативных переключений в электроустановках. 12. Последовательность операций при производстве оперативных переключениях. 13. Вывод в ремонт и ввод в работу линий электропередачи. 14. Вывод в ремонт и ввод в работу системы шин. 15. Вывод в ремонт и ввод в работу выключателей. 16. Вывод в ремонт и ввод в работу силовых трансформаторов. 1. Разработать производственную структуру ТЭЦ установленной мощностью 200 МВт с неблочной технологической схемой. Топливо – природный газ. 2. Разработать производственную структуру производственного отделения электрических сетей с площадью обслуживаемой территории 18000 км². 3. Разработать производственную структуру ГРЭС, имеющую 7 блоков по 300 МВт и 3 блока по 800 МВт. Основное топливо – уголь, резервное и растопочное топливо – мазут.
--	--	--

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Управление сервисно-диагностической деятельностью» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков. Проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.