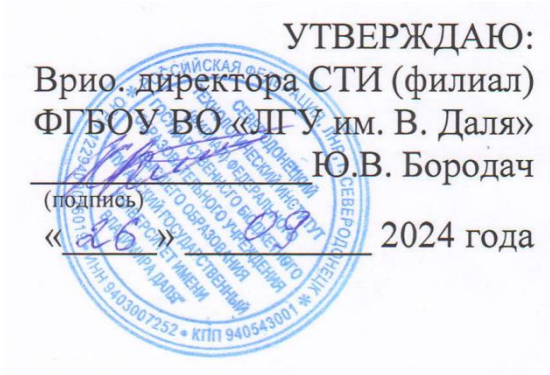
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)

Северодонецкий технологический институт
Кафедра информационных технологий, приборостроения и электротехники



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Техническая диагностика и надежность систем электроснабжения»

По направлению подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Магистерская программа «Автоматизированные электромеханические комплексы и системы»

Северодонецк – 2024

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Техническая диагностика и надежность систем электроснабжения» по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (магистерская программа «Автоматизированные электромеханические комплексы и системы») – 24 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Техническая диагностика и надежность систем электроснабжения» разработана в соответствии Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. № 147 (с изменениями и дополнениями в соответствии с приказами Министерства образования и науки Российской Федерации № 1456 от 26.11.2020 г., № 82 от 08.02.2021 г.).

СОСТАВИТЕЛЬ:
к.т.н., доцент Чебан В.Г.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных технологий, приборостроения и электротехники «_05_» _сентября_ 2024 г., протокол №_1_.

Заведующий кафедрой ИТПЭ _____ В.Г. Чебан

Переутверждена: «____» _____ 20___г., протокол №___.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» «_16_» _сентября_ 2024 г., протокол №_1_.

Председатель учебно-методической комиссии
СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В.Даля» _____ Ю.В. Бородач

© Чебан В.Г., 2024 г.
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» СТИ (филиал), 2024 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование системы знаний по надежности и техническому диагностированию объектов электроэнергетики; приемам и средствам диагностического обеспечения надежности систем с учетом общих требований по диагностированию; разработке программы действий по организации системы диагностирования объектов разной степени.

Задачи:

- приобрести теоретические и практические знания по методологии технического диагностирования простых и сложных объектов электроэнергетики;
- изучить методы и средства измерение диагностических параметров электромеханических устройств;
- освоить принципы прогнозирования технического состояния электромеханических устройств и систем;
- получить навык по разработке и составлению программ и методик проведения технической диагностики электрических машин, трансформаторов, электрических и электронных аппаратов, кабелей и др. на основе требований действующей нормативно-технической документации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Техническая диагностика» и надежность систем электроснабжения» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплин учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания видов испытания и ремонта технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности; правил монтажа, регулировки, испытаний, наладки и сдачи в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования; технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта, виды профилактических осмотров, виды ремонта; программы испытания, инструкции по эксплуатации оборудования;

умения эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности; проводить монтаж, регулировку, испытания, наладку и сдачу в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования; проверять техническое состояние и остаточный ресурс оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта, проводить текущий ремонт; составлять инструкции по эксплуатации оборудования и программ испытаний; навыки эксплуатации и проведения испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности;

навыки организации монтажа, регулировки, проведения испытаний, наладки и сдачи в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования; определения технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта; составления инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний.

Содержание дисциплины «Техническая диагностика» и надежность систем электроснабжения» является логическим продолжением содержания дисциплин: «Релейная защита и автоматика электроэнергетических объектов, «Электромагнитная совместимость в электроэнергетике», «Специальные вопросы электроснабжения», «Переходные процессы в системах электроснабжения», «Современные проблемы электроэнергетики».

Служит основой для изучения следующих дисциплин: приобретенные знания и умения используются при прохождении производственных практик, для выполнения и защиты ВКР.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК –6. Способен организовать работу по техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПК-6.1. Демонстрирует знания правил технической эксплуатации и обслуживания технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности, включая: повседневную эксплуатацию и техническое обслуживание в процессе работы оборудования, плановые осмотры и ремонты в процессе эксплуатации. ПК-6.2. Осуществляет эксплуатацию и техническое обслуживание технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности в соответствии с действующими правилами. ПК-6.3. Владеет навыками проведения испытаний и ремонтов технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности.	**Знать:** правила монтажа, регулировки, испытаний, наладки и сдачи в эксплуатацию электроэнергетического оборудования; способы проверки технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта для повышения надёжности систем электроснабжения **Уметь:** разрабатывать планы, программы и методики монтажа, регулировки, испытаний, наладки и сдачи в эксплуатацию электроэнергетического оборудования; проверять техническое состояние и остаточный ресурс оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта для повышения надёжности систем электроснабжения **Владеть:** навыками регулировки, проведения испытаний, наладки и сдачи в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования; определения технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта для повышения надёжности систем электроснабжения

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем часов (зач. ед.)**	
	Очная форма	**Заочная форма**
Общая учебная нагрузка (всего)	**144 (4 зач. ед)**	**144 (4 зач. ед)**
Обязательная контактная работа (всего) в том числе:	**56**	**20**
Лекции	28	8
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	28	12
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса *(расчетно-графические работы,* индивидуальные задания *и т.п.)*	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	**88**	**124**
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Основы теории технической диагностики

Основные термины и определения. Назначение ТД. Системы тестового и функционального ТД. Формализованные модели объекта.

Тема 2. Техническая диагностика и прогнозирование технического состояния

Классификация задач прогнозирования и диагностирования. Модель процесса прогнозирования. Эволюция технического состояния. Критерий годности.

Тема 3. Связь технической диагностики с надежностью и качеством

Физический, аппаратурный и информационный аспекты надежности. Диагностическое обеспечение объектов. Глубина поиска дефектов.

Тема 4. Тестовое и функциональное диагностирование

Задачи построения листа. Схема листового диагностирования. Структура тестового диагностирования. Методы и структура функционального диагностирования.

Тема 5. Методы измерения диагностических параметров в технике

Параметры диагностирования. Электрические величины и методы их оценки. Измерительные и вычислительные комплексы.

Тема 6. Методы и средства диагностирования электрооборудования

Классификация методов. Автоматизация методов. Основные диагностические параметры.

Тема 7. Диагностирование электрооборудования

Диагностирование электродвигателей и генераторов. Диагностирование силовых трансформаторов. Диагностирования устройств защиты и автоматики.

Тема 8. Технические системы диагностирования оборудования высокого напряжения

Виды контроля. Методы диагностирования. Методы измерения диэлектрических потери и емкости изоляции. Измерение характеристик частичных разрядов.

Тема 9. Диагностические комплексы электромеханического оборудования

Назначение комплексов. Диагностический комплекс КИН-750. Уровни допускаемых отклонений параметров.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Основы теории технической диагностики	2	2
2	Техническая диагностика и прогнозирование технического состояния	2	
3	Связь технической диагностики с надежностью и качеством	2	2
4	Тестовое и функциональное диагностирование	4	
5	Методы измерения диагностических параметров в технике	4	2
6	Методы и средства диагностирования электрооборудования	4	
7	Диагностирование электрооборудования	4	2
8	Технические системы диагностирования оборудования высокого напряжения	4	
9	Диагностические комплексы электромеханического оборудования	2	
ИТОГО:		**28**	**8**

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Общие сведения о системах текстового и функционального диагностирования. Построение формализованных моделей электромеханических устройств.	2	3
2	Построение моделей процесса прогнозирования технического состояния. Определение критериев годности.	4	
3	Определение связи диагностики с надежностью и качеством изделий. Установление глубины поиска дефектов	2	3
4	Построение схем листового диагностирования. Определение средств листового диагностирования.	4	
5	Определение и выбор методов и средств функционального диагностирования.	2	3
6	Освоение методов измерение диагностических параметров. Применение средств диагностирования.	4	
7	Диагностирование электрических машин, асинхронных двигателей, синхронных генераторов.	2	3
8	Диагностирование силовых трансформаторов и устройств автоматики.	4	
9	Применение диагностических комплексов для диагностирования высоковольтного оборудования.	4	
ИТОГО:		**28**	**12**

4.5 .Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Основы теории технической диагностики	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	12	16
2	Техническая диагностика и прогнозирование технического состояния	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	12	18
3	Связь технической диагностики с надежностью и качеством	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	12	18
4	Тестовое и функциональное диагностирование	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	12	18
5	Методы измерения диагностических параметров в технике	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	14	18
6	Методы и средства диагностирования электрооборудования	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	14	18
7	Технические системы диагностирования оборудования высокого напряжения	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	12	18
	ИТОГО:		**88**	**124**

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине

Курсовые работы/проекты не предусмотрены учебным планом

5. Образовательные технологии

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация, создание электронных учебных материалов;
- использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям;
- технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;
- технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде, самостоятельная

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Овсянников А.Г., Технические средства диагностирования электрооборудования : учеб. пособие / А.Г. Овсянников, Р.С. Арбузов, А.Г. Тарасов - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2015. - 192 с. - ISBN 978-5-7782-2600-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778226005.html. - Режим доступа: по подписке.

б) дополнительная литература:

1. Калугин М.В., Диагностика и надёжность электромеханических систем транспортного комплекса : учеб. пособие / Калугин М.В. - Новосибирск : Изд- во НГТУ, 2015. - 236 с. (Серия "Учебники НГТУ") - ISBN 978-5-7782-2759-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778227590.html. - Режим доступа : по подписке.

2. Левин В.М., Диагностика и эксплуатация оборудования электрических сетей. Часть 1 : учеб. пособие. / В.М. Левин - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2011. - 116 с. - ISBN 978-5-7782-1597-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778215979.html. - Режим доступа : по подписке.

3. Овсянников А.Г., Технические средства диагностирования электрооборудования : учеб. пособие / А.Г. Овсянников, Р.С. Арбузов, А.Г. Тарасов - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2015. - 192 с. - ISBN 978-5-7782-2600-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778226005.html. - Режим доступа: по подписке.

4. Калугин М.В., Диагностика электромеханических систем транспортного комплекса. Контактная сеть : учеб. пособие. / Калугин М.В. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2015. - 132 с. - ISBN 978-5-7782-2744-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778227446.html. - Режим доступа : по подписке.

в) методические рекомендации:

1. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине “Диагностика электрооборудования” (для студентов очного и заочного отделений направления 13.04.02 – Электротехника и электротехнологии, магистерская программа «Исследование и совершенствование электрооборудования предприятий, организаций и учреждений») / Сост.: Н.А. Шатова. – Луганск: изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2019. – 36 с.

г) интернет-ресурсы:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – http://минобрнауки.рф
2. Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации – http://www.mnr.gov.ru
3. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – http://obrnadzor.gov.ru
4. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – https://minobr.su
5. Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР – https://www.mprlnr.su
6. Народный совет Луганской Народной Республики – https://nslnr.su
7. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – http://fgosvo.ru
8. Федеральный портал «Российское образование» – http://www.edu.ru
9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – http://window.edu.ru
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – http://fcior.edu.ru

Электронные библиотечные системы и ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x
2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – https://www.studmed.ru
3. Научная электронная библиотека eLIBRARI.RU» – http://elibrary.ru
4. ЭБС Издательства «ЛАНЬ» – https://e.lanbook.com
5. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART – https://www.iprbookshop.ru

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – http://biblio.dahluniver.ru

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Техническая диагностика и надежность систем электроснабжения» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам. Лекционные и практические занятия могут проводиться в компьютерном классе (компьютеры с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде) или с применением презентационной техники (проектор, экран, компьютер).

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	**Бесплатное программное обеспечение**	**Ссылки**
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/
Прикладная программа для моделирования	MATLAB R2024a	https://www.mathworks.com
Прикладная программа для расчетов	Mathcad Express	https://www.mathcad.eu/en/Freeware/

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Техническая диагностика и надежность систем электроснабжения»

Перечень компетенций, формируемых в результате освоения учебной дисциплины.

№ п/п	Код компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-6	Способен организовать работу по техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПК-6.1. Демонстрирует знания правил технической эксплуатации и обслуживания технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности, включая: повседневную эксплуатацию и техническое обслуживание в процессе работы оборудования, плановые осмотры и ремонты в процессе эксплуатации. ПК-6.2. Осуществляет эксплуатацию и техническое обслуживание технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности в соответствии с действующими правилами. ПК-6.3. Владеет навыками проведения испытаний и ремонтов технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности.	**Тема 1**. Основы теории технической диагностики **Тема 2.** Техническая диагностика и прогнозирование технического состояния **Тема 3.** Связь технической диагностики с надежностью и качеством **Тема 4.** Тестовое и функциональное диагностирование **Тема 5.** Методы измерения диагностических параметров в технике **Тема 6.** Методы и средства диагностирования электрооборудования **Тема 7.** Диагностирование электрооборудования **Тема 8**. Технические системы диагностирования оборудования высокого напряжения **Тема 9.** Диагностические комплексы электромеханического оборудования	3

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код компе-тенции	Индикаторы достижений компетенции	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК –6.	ПК-6.1. Демонстрирует знания правил технической эксплуатации и обслуживания технологического оборудования электро-энергетической и электротехнической промышленности, включая: повседневную эксплуатацию и техническое обслуживание в процессе работы оборудования, плановые осмотры и ремонты в процессе эксплуатации. ПК-6.2. Осуществляет эксплуатацию и техническое обслуживание технологиче- ского оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности в соответствии с действующими правилами. ПК-6.3. Владеет навыками проведения испытаний и ремонтов технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности.	**Знать:** правила монтажа, регулировки, испытаний, наладки и сдачи в эксплуатацию электроэнергетического оборудования; способы проверки технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта для повышения надёжности систем электроснабжения **Уметь:** разрабатывать планы, программы и методики монтажа, регулировки, испытаний, наладки и сдачи в эксплуатацию электроэнергетического оборудования; проверять техническое состояние и остаточный ресурс оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта для повышения надёжности систем электроснабжения **Владеть:** навыками регулировки, проведения испытаний, наладки и сдачи в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования; определения технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта для повышения надёжности систем электроснабжения	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9.	Вопросы для контроля усвоения теоретического материала, тестовые задания, выполнение задания на практических занятиях

8.1. Тестовые задания

(низкий уровень)

1. Свойство объекта или технического устройства выполнять заданные функции, сохраняя во времени значения установленных эксплуатационных показателей в заданных пределах, соответствующих заданным режимам и условиям использования, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортировки – это:

а) Надежность

б) Объект

в) Вероятность

г) Все ответы правильные

д) Правильного ответа нет

2. Предмет целевого назначения, рассматриваемый в период проектирования, производства, эксплуатации, изучения, исследования и испытания на надежность (объектами могут быть системы и их элементы, в частности сооружения, установки, технические изделия, устройства, машины, аппараты, приборы и их части, агрегаты и отдельные детали:

а) Вероятность

б) Резерв

в) Объект

г) Все ответы правильные

д) Правильного ответа нет

3. Долговечность электрической системы (сети):

а) Сохранение работоспособности электрической системы (сети) до предельного состояния (т.е. снижения качества передаваемой энергии, эффективности ее транспорта, снижения безопасности эксплуатации).

б) Свойство непрерывно сохранять работоспособность в течение заданного интервала времени

в) Выполнение электрической системой функций с заданными параметрами электрической энергии

г) Приспособленность электрической системы (сети) к управлению с целью поддержания в ней установившегося режима работы

д) Правильного ответа нет

4. Математический аппарат теории надежности основан на применении таких разделов современной математики как:

а) Теория случайных процессов

б) Математическая статистика

в) Теория вероятностей

г) Все ответы правильные.

д) Правильного ответа нет

5. Проблема надежности управления энергосистем вызвана следующими причинами:

а) Резким увеличением сложности энергосистем, включающих миллионы потребителей, тысячи узлов и элементов

б) Экстремальностью условий эксплуатации многих элементов энергосистем (высокие скорости, ускорения, температуры и давления, вибрация, повышенная радиация)

в) Повышение требований к качеству работы (эффективность, высокие параметры энергии)

г) Все ответы правильные

д) Правильного ответа нет

6. Способность выполнения основной функции - бесперебойного электроснабжения потребителей электроэнергией требуемого (нормативного) качества и исключение ситуаций опасных для людей и окружающей среды – это:

а) Надежность системы генерации

б) Надежность электрической системы (объединения)

в) Надежность основной электрической сети

г) Надежность распределительной сети

д) Правильного ответа нет

7. Причины отказов силовых трансформаторов:

а) Внутренних перенапряжений, сквозных токов к.з., дефектов изготовления, старение вследствие перегрузок

б) Повреждение устройств, регулирующих напряжение

в) Повреждение вводов трансформаторов из-за перекрытия изоляции

г) Все ответы правильные.

д) Правильного ответа нет

8. Способность электростанции поддерживать требуемый баланс мощности при нормативном значении частоты – это:

а) Надежность распределительной сети

б) Надежность электрической системы (объединения)

в) Надежность основной электрической сети

г) Надежность системы генерации.

д) Правильного ответа нет

9. Способность устойчиво передавать мощность из частей энергосистемы с избытком в части с ее дефицитом – это:

а) Надежность распределительной сети

б) Надежность электрической системы (объединения)

в) Надежность основной электрической сети.

г) Надежность системы генерации

д) Правильного ответа нет

10. Способность сети поддерживать бесперебойное питание узлов нагрузки (отдельных потребителей или их групп):

а) Надежность распределительной сети.

б) Надежность электрической системы (объединения)

в) Надежность основной электрической сети

г) Надежность системы генерации

д) Правильного ответа нет

11. Надежность электрической системы в переходном процессе – это:

а) Способность устойчиво передавать мощность из частей энергосистемы с избытком в части с ее дефицитом

б) Способность обеспечения баланса мощности и электрической энергии при нормативном качестве электроэнергии

в) Способность электрической системы и ее отдельных структурных частей противостоять нарушениям режима и обеспечивать электроснабжение потребителей.

г) Все ответы правильные

д) Правильного ответа нет

12. Надежность в установившемся режиме электрической системы – это:

а) Способность электростанции поддерживать требуемый баланс мощности при нормативном значении частоты

б) Способность обеспечения баланса мощности и электрической энергии при нормативном качестве электроэнергии.

в) Способность устойчиво передавать мощность из частей энергосистемы с избытком в части с ее дефицитом

г) Все ответы правильные

д) Правильного ответа нет

13. Формы избыточности энергосистемы:

а) Резервирование (повышение надежности дублированием элементов и функций, предоставление дополнительного времени для выполнения задачи, использование избыточно

информации при управлении)

б) Совершенствование технического обслуживания, оптимизация периодичности и глубины капитальных и профилактических ремонтов, снижение продолжительности аварийных ремонтов

в) Совершенствование конструкций и материалов из которых сделаны элементы энергосистемы, повышение их запасов прочности, долговечности, устойчивости неблагоприятным явлениям внешней и внутренней среды

г) Все ответы правильные.

д) Правильного ответа нет

14. Причины недоотпуска электроэнергии потребителям:

а) Оперативные отключения в электроустановках персоналом для спасания от повреждения оборудования и предупреждения нарушения технологического процесса в условиях резкого снижения качества электрической энергии

б) Автоматические аварийные отключения питающих элементов или полное погашение питающих подстанций из-за аварийного нарушения схемы ЭС

в) Оперативные ограничения и отключения потребителей диспетчером для ликвидации аварии или ее предупреждения

г) Все ответы правильные.

д) Правильного ответа нет

15. Отказы присущие техническим устройствам:

а) Отказы приработочные, происходящие вследствие несовершенной технологии изготовления, эти отказы могут быть исключены путем «отбраковки» при испытании или наладке устройства

б) Отказы внезапные (случайные), обусловленные случайными сочетаниями многих внешних факторов, и преобладающие на промежутке нормальной эксплуатации устройства

в) Отказы износовые (постепенные), вызываемые износом отдельных частей устройства или их старением, могут предотвращаться путем периодической замены элементов

г) Все ответы правильные.

д) Правильного ответа нет

16. Состояние, при котором значение хотя бы одного параметра находится не в пределах нормы:

а) Работоспособность системы (элемента)

б) Неработоспособность системы (элемента) .

в) Отказ

г) Отказ электрической системы

д) Правильного ответа нет

17. Состояние, при котором значения параметров системы находятся в пределах, установленных документацией:

а) Работоспособность системы (элемента).

б) Неработоспособность системы (элемента)

в) Отказ

г) Отказ электрической системы

д) Правильного ответа нет

18. Событие, заключающееся в нарушении работоспособности системы (элемента) т.е. перехода ее из исправного в неисправное состояние:

а) Работоспособность системы (элемента)

б) Неработоспособность системы (элемента)

в) Отказ

г) Отказ электрической системы

д) Правильного ответа нет

19. Событие, приводящее к недоотпуску электрической энергии потребителям при прекращении или ограничении электроснабжения, снижение частоты или напряжения ниже

допустимых значений по действующим нормам:

а) Работоспособность системы (элемента)

б) Неработоспособность системы (элемента)

в) Отказ

г) Отказ электрической системы

д) Правильного ответа нет

20. Способ повышения надежности объекта путем включения дополнительных элементов при проектировании или в процессе эксплуатации, а так же за счет использования избыточной информации или избыточного времени:

а) Старение

б) Износ

в) Резервирование.

г) Гибкость

д) Правильного ответа нет

21. Процесс постепенного изменения параметров, вызываемый действием различных факторов, независимых от режима работы объекта:

а) Старение

б) Износ

в) Резервирование

г) Гибкость

д) Правильного ответа нет

22. Процесс постепенного изменения параметров, вызываемый действием факторов, наличие которых зависит от режима работы объекта:

а) Старение

б) Износ

в) Резервирование

г) Гибкость

д) Правильного ответа нет

23. Приспособленность объекта к сохранению работоспособности путем обеспечения различных режимов работы:

а) Старение

б) Износ

в) Резервирование

г) Гибкость

д) Правильного ответа нет

24. Календарная продолжительность эксплуатации объекта от ее начала или возобновления после ремонта до наступления предельного состояния:

а) Оперативная готовность

б) Восстанавливаемость

в) Срок службы

г) Невосстанавливаемость

д) Правильного ответа нет

25. Свойство объекта после отказа устранить повреждение:

а) Оперативная готовность

б) Восстанавливаемость.

в) Срок службы

г) Невосстанавливаемость

д) Правильного ответа нет

26. Свойство объекта однократного использования, срок службы которого до первого отказа:

а) Оперативная готовность

б) Восстанавливаемость

в) Срок службы

г) Невосстанавливаемость

д) Правильного ответа нет

27. Способность объекта обеспечить исправное состояние объекта в произвольный момент времени и проработать безотказно заданное время:

а) Оперативная готовность

б) Восстанавливаемость

в) Срок службы

г) Невосстанавливаемость

д) Правильного ответа нет

28. Безотказность электрической системы (сети) – это:

а) Сохранение работоспособности электрической системы (сети) до предельного состояния (т.е. снижения качества передаваемой энергии, эффективности ее транспорта, снижения безопасности эксплуатации)

б) Свойство непрерывно сохранять работоспособность в течение заданного интервала времени

в) Выполнение электрической системой функций с заданными параметрами электрической энергии

г) Приспособленность электрической системы (сети) к управлению с целью поддержания в ней установившегося режима работы

д) Правильного ответа нет

29. Работоспособность электрической системы (сети) – это:

а) Сохранение работоспособности электрической системы (сети) до предельного состояния (т.е. снижения качества передаваемой энергии, эффективности ее транспорта, снижения безопасности эксплуатации)

б) Долговечность электрической системы (сети) сохранение ею работоспособности до предельного состояния (т.е. снижения качества передаваемой энергии, эффективности ее транспорта, снижения безопасности эксплуатации)

в) Безотказность свойство непрерывно сохранять работоспособность в течение заданного интервала времени-состояния (т.е. снижения качества передаваемой энергии, эффективности ее транспорта, снижения безопасности эксплуатации)

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Тестовые задания»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5 (отлично)	85 – 100% правильных ответов
4 (хорошо)	71 – 85% правильных ответов
3 (удовлетворительно)	61 – 70% правильных ответов
2 (неудовлетворительно)	60% правильных ответов и ниже

8.2. Вопросы для контроля уровня усвоения теоретического материала

(средний уровень)

1. Какова цель испытания трансформатора при вводе в эксплуатацию в производственных условиях?
2. По каким показателям, и какой величине можно судить об изоляции и увлажненности обмоток трансформатора?
3. При какой температуре масла измеряют изоляционные характеристики обмоток трансформатора?
4. Почему измерение сопротивления обмоток (ОВН) постоянному току выполняют на всех положениях анцапфы?
5. Для какой цели используется в трансформаторе силикагель?
6. Какие способы восстановления силикагеля вы знаете, если он потерял активность?
7. Какая документация оформляется после испытаний?

8. Какие требования предъявляются к диэлектрической прочности трансформаторного масла?
9. Что входит в объем лабораторных испытаний трансформаторного масла?
10. Что такое кислотное число трансформаторного масла?
11. Каковы требования техники безопасности при измерениях и испытаниях?
12. Какими нормативными документами определяется перечень испытаний оборудования?
13. Из каких основных элементов состоит высоковольтная испытательная установка?
14. Какова работа схемы при выполнении испытаний корпусной изоляции разъединителя?
15. Каким образом можно определить неисправный изолятор, если наступил пробой при испытаниях корпусной изоляции разъединителя?
16. Какова неисправность, если при измерении сопротивления контактных соединений результаты измерений больше нормированных? Назовите пути устранения неисправности.
17. Чем отличается электрооборудование с нормальной изоляцией от электрооборудования с облегченной изоляцией? Каковы требования к их испытаниям?
18. Что понимают под ненормированной величиной при испытаниях?
19. Какова скорость подъема напряжения при испытаниях электрооборудования повышенным напряжением промышленной частоты?
20. Что такое «заплывающий пробой» кабельной линии? Какими приборами определяют место такого повреждения?
21. Какие существуют методы определения места повреждения кабельных линий?
23. Какие факторы влияют на сопротивление изоляции кабельной линии?
24. Какие методы и приборы используют для измерения петли «фаза-нуль»?
25. Почему для измерения используют специальный прибор М 417, а не обыкновенный омметр?
26. Чем отличается измерение петли методом амперметра-вольтметра от измерения прибором М417?
27. Что такое чувствительность защиты и каковы значения коэффициентов чувствительности согласно ПУЭ-86?
28. На каком принципе происходит измерение петли прибором М417?
29. Как работает схема прибора при измерении?
30. Какие способы улучшения чувствительности защит Вы знаете?
31. Как часто выполняют измерение петли «ф + 0» ъ эксплуатации?
32. Изложить перечень проверок по асинхронному электродвигателю перед вводом в эксплуатацию.
33. Каким прибором измеряют надежность зануления электродвигателя? Как осуществляется проверка?
34. Как осуществляется соосность валов (центровка) электродвигателя с рабочей машиной? Какие приспособления используются при этом?
35. Как проверить мегомметр на исправность перед использованием его для проверки сопротивления изоляции?
36. Как проверить сопротивление изоляции мегомметрам?
37. Каковы нормы на сопротивление изоляции при вводе электродвигаеля в эксплуатацию?
38. Каким прибором и как измеряют сопротивление обмоток постоянному току? Для каких целей?
39. Как осуществляется пробный пуск электродвигателя? Что при этом проверяют?
40. Как осуществляется проверка электродвигателей под нагрузкой?
41. Каким документом руководствуются на испытаниях электродвигателя при вводе в эксплуатацию?
42. Как осуществляется проверка электродвигателя на холостом ходу? В течение, какого времени и что проверяют?
43. Как измерить ток нагрузки с помощью токоизмерительных клещей? (Показать практически).

44. К чему может привести перегрузка электродвигателя?
45. Почему недопустима недогрузка электродвигателя на 50 и более процентов?
46. Как влияет окружающая среда на надежность работы электродвигателя; как учитывают это при выборе и установке электродвигателя?
47. Какой документ оформляется по результатам проверок и испытаний электродвигателя при вводе в эксплуатацию?
48Как определить межвитковые замыкания в обмотках методом индуктированных напряжений?
49. В чем сущность токового метода определения витковых замыканий?
50. Какой принцип заложен в определении витковых замыканий приборами типа СМ-2 или ЕЛ-1?
51. Какие неисправности можно обнаружить путем измерения токов утечки?
52. Почему для измерения токов утечки к обмоткам прикладывают выпрямленное напряжение?
53. Как определить наличие обрывов стержней в обмотках ротора асинхронного электродвигателя?
54. Какие неисправности подшипников можно обнаружить с помощью стетоскопа?
55. Назовите основные неисправности, возникающие у асинхронных электродвигателей в процессе эксплуатации.
56. Какие неисправности асинхронных электродвигателей можно определить без разборки?
57. Укажите методы определения неисправностей без разборки электродвигателя.
58. Укажите, из чего складывается уменьшение трудозатрат (чел.-ч) при диагностике электродвигателя.
59. Как часто выполняют диагностирование электродвигателей в условиях эксплуатации?
60. Как отличить увлажненность изоляции от развивающегося дефекта при диагностировании по токам утечки?
61. Какое влияние оказывают на работу электродвигателя обрывы стержней ротора?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству
«Вопросы для контроля усвоения теоретического материала»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5 (отлично)	Обучающийся глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
4 (хорошо)	Обучающийся знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.

2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Обучающийся отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

8.3. Оценочные средства для текущей аттестации (реферат):

Темы рефератов:

1. Неисправности асинхронных электродвигателей.
2. Диагностирование электродвигателей.
3. Трудозатраты при диагностике электродвигателя.
4. Документация по результатам проверок и испытаний электродвигателя при вводе в эксплуатацию.
5. Окружающая среда, как фактор влияния на надежность работы электродвигателя.
6. Недогрузка и перегрузка электродвигателя.
7. Процедура проверки электродвигателей под нагрузкой.
8. Пробный пуск электродвигателя.
9. Проверка электродвигателей под нагрузкой.
10. Нормативные документы при вводе электродвигателя в эксплуатацию.
11. Центровка валов электродвигателя.
12. Зануление электродвигателя.
13. Перечень проверок по асинхронному электродвигателю перед вводом в эксплуатацию.
14. Чувствительность защиты, коэффициенты чувствительности.
15. Повреждение кабельных линий.
16. «Заплывающий пробой» кабельной линии.
17. Испытание корпусной изоляции разъединителя.
18. Высоковольтная испытательная установка.
19. Требования техники безопасности при измерениях и испытаниях.
20. Нормативная документация по испытаниям оборудования.
21. Лабораторные испытания трансформаторного масла.
22. Изоляционные характеристики обмоток трансформатора.
23. Изоляция и увлажненность обмоток трансформатора.
24. Испытания трансформатора при вводе в эксплуатацию в производственных условиях.
25. Нормальная и облегченная изоляция трансформаторов.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Реферат»

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
5 (отлично)	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание. Показал отличные знания, умения и владения навыками, применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала.
4 (хорошо)	Обучающийся выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками, применения их при решении задач в рамках освоенного учебного материала.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками, применения их при решении задач.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся выполнил задание неправильно. При выполнении обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала.

8.4 Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Вопросы к экзамену:

1. Дайте понятие технической диагностики.
2. Опишите отличие исправного технического состояние оборудования от работоспособного технического состояния оборудования.
3. Дайте определение системы диагностирования.
4. Опишите различия между тестовой и функциональной диагностикой.
5. Рассмотрите классификации преобразователей магнитного поля по способу фиксации изменения параметров магнитного поля.
6. Перечислите диагностические параметры вибрации.
7. Рассмотрите различия кинематического метода измерения диагностических параметров от динамического метода.
8. Перечислите основные диагностические параметры электротехнического оборудования и методы, которыми они измеряются.
9. Опишите экономический эффект от применения систем диагностики.
10. Опишите основную задачу технической диагностики.
11. Раскройте понятие алгоритма распознавания.
12. Чем отличаются вероятностный и детерминистский подход к задаче распознавания технического состояния оборудования?
13. Чем отличаются аналитические, эмпирические и полуэмпирические способы формирования математических моделей объектов и систем диагностирования?
14. Объясните закономерности поведения «кривой жизни» технических изделий.
15. Что такое «мера повреждений», и как она определяется?
16. Дайте понятие «плотность гамма -распределения».
17. Опишите график многостадийной модели процесса накопления повреждений.
18. Раскройте понятие «технический ресурс» оборудования.
19. Укажите отличие нейронных сетей от обычных вычислительных систем.
20. Назовите методы измерения температуры оборудования.
21. Назовите параметры вибрации оборудования, которые используются для решения задач вибродиагностики.
22. Раскройте различие систем вибрационного мониторинга и диагностики.
23. Опишите структуру систем вибрационного мониторинга и диагностики.
24. Назовите методы измерения параметров частичных разрядов.
25. Опишите физические и химические явления, положенные в основу физико-химических методов диагностики.
26. Обоснуйте, для решения каких задач диагностики электрических сетей и электрооборудования используются оптические методы.
27. Обоснуйте, для решения каких задач диагностики электрических сетей и электрооборудования используется неразрушающий контроль?
28. Перечислите основные методы дефектоскопии. На использовании каких физических явлений они основаны?
29. Раскройте понятие интроскопии. На использовании каких физических явлений и методов обработки сигналов основаны различные виды интроскопии?
30. Объясните, для решения каких задач диагностики электрических сетей и электрооборудования используются диагностические комплексы и мобильные диагностические лаборатории.
31. Назовите методы измерения диагностических параметров изоляционных материалов.
32. Какие методы применяют для измерения характеристик частичных разрядов?
33. Назовите основные характеристики электроизоляционного масла и методы их определения.
34. Поясните принцип действия тепловизора.
35. Что понимается под чувствительностью тепловизора?

36. Какими приборами пользуются для измерения переходного сопротивления контактов?
37. Опишите назначение и принцип действия прибора для контроля выключателей.
38. Перечислите виды повреждения КЛ.
39. Объясните, зачем производят прожиг кабельной линии.
40. Какие методы контроля КЛ относят к дистанционным, а какие к топографическим?
41. Опишите назначение и физический принцип действия метода колебательного разряда, импульсного, мостового, индукционного, акустического и потенциального методов контроля КЛ?
42. Какие методы применяют для оценки ресурса кабелей с полиэтиленовой изоляцией?
43. Перечислите характерные повреждения силовых трансформаторов.
44. На каких физических явлениях основан хроматографический метод диагностики силовых трансформаторов?
45. Опишите технологию применения тепловизионного метода обследования силовых трансформаторов.
46. Опишите особенности диагностики измерительных трансформаторов тепловизионным методом контроля.
47. Какие задачи решаются применением программного обеспечения тепловизионной диагностики трансформаторов?
48. Какие физические явления лежат в основе диагностики трансформаторов по характеристикам частичных разрядов?
49. Перечислите основные дефекты электрических машин и их проявление.
50. Какие средства и методы контроля используются для оценки состояния отдельных узлов электрических машин?
51. Расскажите про вибродиагностику электрических машин.
52. Перечислите основные дефекты электрических машин электромагнитного характера.
53. Какие наиболее опасные дефекты статора можно определить по вибропараметрам?
54. Какие основные дефекты ротора можно диагностировать по вибрации?
55. Опишите основные дефекты стали и меди статора, которые можно диагностировать по вибрации.
56. Опишите функциональные возможности вибродиагностики, позволяющие реализовать современное программное обеспечение.
57. Опишите технические средства, которые применяются для реализации вибрационного метода диагностики электрических машин.
58. Перечислите особенности стационарных и переносных систем вибрационного мониторинга и диагностики.
59. Раскройте методы и средства, применяемые для диагностики изоляции электрических машин.
60. Какие правовые документы должны быть разработаны для осуществления технической диагностики электрических сетей и электрооборудования?
61. Что понимается под критериями предельного состояния электрооборудования?
62. Что понимается под браковочными критериями контролируемого оборудования?
63. Перечислите основные задачи технического диагностирования.
64. Перечислите показатели и характеристики технического диагностирования.
65. Что понимается под характеристикой номенклатуры диагностических параметров?
66. Каким образом обосновывается выбор метода технического диагностирования оборудования?
67. Как осуществляется выбор средств технического диагностирования?
68. Как разрабатываются правила технического диагностирования?
69. Как осуществляется обработка результатов технического диагностирования?
70. Как осуществляется метрологическое обеспечение результатов технического диагностирования?

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «экзамен»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5 (отлично)	Обучающийся глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
4 (хорошо)	Обучающийся знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Обучающийся отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут;
- продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 минут.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений с указанием страниц	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1.			
2.			
3.			
4.			