

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к602) Электротехника, электроника и
электромеханика

Скорик В.Г., канд.
техн. наук, доцент



16.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Надежность и диагностика электрооборудования

для направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Составитель(и): к.т.н., доцент, Бузмакова Л.В.

Обсуждена на заседании кафедры: (к602) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от 16.06.2021г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от __ ____ 2022 г. № __
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от __ ____ 2023 г. № __
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от __ ____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ ____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от __ ____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Надежность и диагностика электрооборудования

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 144

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	288	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 7
контактная работа	112	зачёты (семестр) 6
самостоятельная работа	140	рефератов 7 сем. (1)
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
	Неделя		Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	16	16	48	48
Практические	16	16	32	32	48	48
Контроль самостоятельной работы	8	8	8	8	16	16
В том числе инт.			16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48	96	96
Контактная работа	56	56	56	56	112	112
Сам. работа	88	88	52	52	140	140
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	144	144	144	144	288	288

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Основные понятия и определения надежности. Свойства надежности и состояния объекта. Расчет показателей надежности по статистическим данным. Основные математические модели, используемые в расчетах надежности. Надежность не восстанавливаемой системы при основном соединении. Надежность не восстанавливаемой системы при различных способах резервирования. Надежность восстанавливаемых систем. Анализ показателей надежности по экспериментальным данным. Надежность и безопасность в электроустановках.
1.2	Основные понятия и определения технической диагностики. Характеристика методов диагностирования элементов электроустановки - функциональное и тестовое диагностирование. Задача контроля работоспособности. Методы контроля работоспособности. Задача поиска дефектов. Методы построения алгоритмов поиска дефектов. Прогнозирование изменения состояния – аналитическое и вероятностное прогнозирование. Система диагностирования (СД). Средства технического диагностирования. Типовые структуры и показатели СД. Методы и средства диагностирования элементов электроустановок (электропривода). Методы и средства поиска дефектов, возникающих в элементах электроустановок (электропривода). Проектирование систем диагностирования. Организация системы диагностирования. Построение и анализ диагностических моделей электроустановок. Проектирование технических средств диагностирования. Разработка алгоритмов процесса диагностирования. Определение эффективности СД.
1.3	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.29
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Электрический привод
2.1.2	Теоретические основы электротехники
2.1.3	Электрические машины
2.1.4	Высшая математика
2.1.5	Информационно-измерительная техника
2.1.6	Силовая электронная техника и преобразователи
2.1.7	Основы электроники
2.1.8	Информатика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования
2.2.2	Проектирование систем электропривода
2.2.3	Научно-исследовательская работа
2.2.4	Техническое обслуживание и ремонт устройств электропривода
2.2.5	Научно-исследовательская работа

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-2: Способен обрабатывать результаты экспериментов

Знать:

Методы обработки и анализа экспериментальных результатов, оценки полученных экспериментальных данных.

Уметь:

Обрабатывать и анализировать результаты эксперимента, составлять практические рекомендации по использованию экспериментальных исследований; представлять результаты экспериментов в виде отчетов, рефератов, публикаций.

Владеть:

Математическим аппаратом обработки экспериментальных данных; навыками интерпретации и представления результатов исследования.

ПК-4: Способен рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности, готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике

Знать:

Методы анализа цепей постоянного и переменного токов; схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование электрических станций и подстанций; защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем; основы технологического процесса объекта.

Уметь:

Рассчитывать режимы работы электроэнергетических установок, определять состав оборудования, разрабатывать схемы энергетических объектов, выполнять расчет параметров электрооборудования; выбирать основные направления развития

технологического процесса.
Владеть:
навыками расчета режимов электрических схем замещения системы транспорта электрической энергии методами анализа полученных результатов, пониманием необходимости ответственного соблюдения правил проведения ориентировочных и точных расчётов; навыками расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования; методами, обеспечивающими эффективные режимы технологического процесса.

ПК-6: Способен оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования, готовностью к участию в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике, способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда

Знать:
Методы статистической оценки показателей, надежности; методы оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования. Основы обеспечения безопасности жизнедеятельности; оптимальные и допустимые параметры микроклимата; нормы охраны труда; правила пожарной безопасности.
Уметь:
Использовать методы статистической оценки показателей надежности; производить расчет и анализ режимов работы систем электроснабжения. Измерять и оценивать параметры микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, вибрации, освещенности рабочих мест.
Владеть:
Навыками оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования; навыками оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования. методологией поиска регламентов по обеспечению безопасности жизнедеятельности.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. лекции 1 часть (бсеместр)						
1.1	Основные термины и свойства надежности технических устройств. Состояния объектов. Понятие отказа, повреждения, восстановления. /Лек/	6	2	ПК-6	Л1.1 Л1.7Л2.1 Л2.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	События и процессы. Классификация отказов электрооборудования. Факторы, влияющие на надежность электрооборудования (электроустановок) /Лек/	6	2	ПК-6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Показатели надежности технических устройств: показатели свойств надежности, единичные и комплексные показатели. /Лек/	6	2	ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Математические модели, используемые в расчетах надежности. Применение математических законов распределения в теории надежности. /Лек/	6	2	ПК-2	Л1.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Методы повышения безотказности элементов электрооборудования. Виды резервирования. /Лек/	6	2	ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.6	Расчет показателей надежности электрооборудования при проектировании. Надежность невосстанавливаемых систем при основном соединении элементов. /Лек/	6	2	ПК-2 ПК-4	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.7	Надежность невосстанавливаемых систем при различных видах резервирования. /Лек/	6	2	ПК-4	Л1.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.8	Надежность восстанавливаемых объектов и систем. Расчет показателей надежности при основном соединении. /Лек/	6	2	ПК-4	Л1.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

1.9	Расчет показателей надежности восстанавливаемых объектов и систем при и различных видах резервирования /Лек/	6	2	ПК-4	Л1.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.10	Анализ показателей надежности по данным эксплуатации. Обзор важнейших эксплуатационных документов. Сбор информации для оценки показателей надежности ЭО в эксплуатации. /Лек/	6	2	ПК-6	Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.11	Подготовка исходных данных. Выбор закона распределения по статистическим данным. Расчет показателей надежности восстанавливаемых объектов и систем по данным эксплуатации. /Лек/	6	2	ПК-6	Л1.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.12	Расчет показателей надежности восстанавливаемых объектов и систем по статистическим данным. /Лек/	6	2	ПК-2	Л1.1 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.13	Испытания электрооборудования на надежность. Основные понятия и определения. Исследования необходимые для разработки ускоренных испытаний на надежность /Лек/	6	2	ПК-6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.14	Надежность электрооборудования при эксплуатации. Правила условий эксплуатации ЭО для обеспечения его расчетной надежности. Защита от аварийных режимов. /Лек/	6	2	ПК-6	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.15	Обеспечение запасными частями электроустановок. Виды комплектов запасных частей. Расчет комплектов запасных частей /Лек/	6	2	ПК-4	Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.16	Надежность, безопасность и персонал в системах электропривода /Лек/	6	2	ПК-6	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Практика (бсеместр)						
2.1	Расчет вероятности случайных событий. Основные законы теории вероятности. /Пр/	6	2	ПК-2	Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Расчет показателей надежности по статистическим данным. /Пр/	6	2	ПК-2	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Математические модели, используемые в расчетах надежности. Применение математических законов распределения в теории надежности. /Пр/	6	2	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Определение показателей надежности восстанавливаемых объектов и систем, при основном соединении элементов и различных видах резервирования. /Пр/	6	2	ПК-2	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Определение показателей надежности восстанавливаемых не резервируемых объектов и систем с помощью составления графа переходов. /Пр/	6	2	ПК-2	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.6	Сравнение различных вариантов систем электрооборудования и их показателей надежности. Определение выигрыша надежности. /Пр/	6	2	ПК-6	Л1.1Л2.1Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	
2.7	Расчет показателей надежности электрооборудования по экспериментальным данным. /Пр/	6	2	ПК-6	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

2.8	Расчет комплектов запасных частей электрооборудования /Пр/	6	2	ПК-6	Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа(6 семестр)							
3.1	Изучение литературы теоретического курса /Ср/	6	20		Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	20		Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Самостоятельное решение задач /Ср/	6	20		Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Подготовка к итоговому контролю (зачету) /Ср/	6	28		Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 4. лекции 2 часть (7семестр)							
4.1	Основные понятия и определения технической диагностики. Диагностирование в жизненном цикле Электроустановки (ЭУ). Рабочее и тестовое диагностирование ЭУ. /Лек/	7	2	ПК-4	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Контроль работоспособности. Условия работоспособности. Степень работоспособности. Периодичность контроля. /Лек/	7	2	ПК-4	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	2	"дискуссии"
4.3	Задача поиска дефектов. Признаки и методы обнаружения дефектов. Построение алгоритмов поиска дефектов. Основные причины появления неисправностей и отказов в ЭУ. /Лек/	7	2	ПК-2 ПК-4	Л1.5 Э1 Э2 Э3	0	
4.4	Прогнозирование изменения состояния объекта диагностирования. Аналитическое и вероятностное прогнозирование состояния. /Лек/	7	2	ПК-6	Л1.5Л2.5 Э1 Э2 Э3	2	"работа в малых группах"
4.5	Система диагностирования электроустановок. Средства технического диагностирования. Классификация систем диагностирования. Показатели систем диагностирования. /Лек/	7	2	ПК-2 ПК-4	Л1.5Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
4.6	Диагностические признаки различных видов дефектов ЭУ. Методы контроля работоспособности ЭУ. Основные элементы средств контроля работоспособности элементов ЭУ. /Лек/	7	2	ПК-4 ПК-6	Л1.3 Л1.6Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	2	"лекция-консультация"
4.7	Построение и анализ диагностических моделей. Способы построения диагностических моделей. /Лек/	7	2	ПК-2 ПК-4	Л1.3 Л1.6Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
4.8	Проектирование систем диагностирования. Разработка алгоритмов диагностирования. Проектирование технических средств диагностирования. Определение Эффективности систем диагностирования. /Лек/	7	2	ПК-4 ПК-6	Л1.3 Л1.6Л2.3 Л2.5 Э1 Э2 Э3	2	"дискуссии"
Раздел 5. практика (7 семестр)							
5.1	Основные понятия и определения алгебры логики. Булевские функции. Методы минимизации логических функций. /Пр/	7	2	ПК-4	Л1.6Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	

5.2	Составление математических моделей объекта диагноза. Таблица функций неисправностей (ТФН). /Пр/	7	2	ПК-4	Л1.5Л2.5 Э1 Э2 Э3	2	дискуссии
5.3	Составление проверяющих и диагностических тестов по ТФН. /Пр/	7	2	ПК-4	Л1.5Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
5.4	Методы прогнозирования состояния элементов ЭУ. /Пр/	7	2	ПК-4 ПК-6	Л1.5Л2.5 Э1 Э2 Э3	2	дискуссии
5.5	Определение остаточного ресурса изоляции трансформатора. /Пр/	7	2	ПК-4 ПК-6	Л1.6Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
5.6	Система диагностирования. Типовые структуры систем диагностирования. Показатели систем диагностирования (СД). /Пр/	7	2	ПК-4	Л1.6Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
5.7	Проектирование систем диагностирования. Критерии и задачи организации СД. /Пр/	7	2	ПК-4	Л1.3Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
5.8	Диагностические модели. Способы построения диагностических моделей ЭУ. /Пр/	7	2		Л1.3Л2.5 Э1 Э2 Э3	2	дискуссии
5.9	Диагностические модели. Примеры построения диагностических моделей ЭУ. /Пр/	7	2		Л1.3 Л1.5Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
5.10	Методы анализа диагностических моделей. Построение алгоритмов диагностирования. /Пр/	7	2		Л1.5Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
5.11	Примеры построения алгоритмов диагностирования ЭУ. /Пр/	7	2		Л1.6Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
5.12	Пректирование технических средств диагностирования (ТСД). Математическая формулировка задач проектирования ТСД. /Пр/	7	2		Л1.3Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
5.13	Определение доли встраиваемых в объект диагностирования ТСД. Разработка алгоритмов процесса диагностирования. /Пр/	7	2		Л1.3Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
5.14	Обоснование степени автоматизации диагностирования ЭУ. /Пр/	7	2		Л1.3 Л1.6Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
5.15	Эффективность систем диагностирования. Расчет достоверности диагностирования. /Пр/	7	2		Л1.2Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
5.16	Показатели повышения эффективности (надежности) ЭУ с учетом её диагностирования. /Пр/	7	2		Л1.6Л2.5 Э1 Э2 Э3	2	дискуссии
Раздел 6. самостоятельная работа (7 семестр)							
6.1	<ul style="list-style-type: none"> •изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе; •отработка навыков решения задач по темам лекций, практических занятий; •самостоятельное решение задач дома и в аудитории. /Ср/	7	15		Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
6.2	<ul style="list-style-type: none"> •Анализ литературы и написание реферата по заданной теме. /Ср/	7	25		Л1.3 Л1.6Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
6.3	•подготовка к итоговому контролю (экзамен) /Ср/	7	12		Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	

	Раздел 7. (экзамен)						
7.1	Защита реферата /Реф/	7	6		Э1 Э2 Э3	0	
7.2	/Экзамен/	7	30	ПК-2 ПК-4 ПК-6	Э1 Э2 Э3	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Бузмакова Л.В.	Основы теории надежности: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,
Л1.2		Безопасность и надежность технических систем	Москва: Логос, 2004, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84762
Л1.3	Привалов Е. Е.	Диагностика электроэнергетического оборудования	М.Берлин: Директ-Медиа, 2015, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428595
Л1.4	Малафеев С.И., Копейкин А.И.	Надежность технических систем	Москва: Лань, 2012, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2778
Л1.5	Сапожников В.В., Сапожников В.В.	Основы технической диагностики: учеб. пособие	Москва: Ц ЖДТ (бывший "Маршрут", 2004, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59181
Л1.6	Поляков В. А.	Основы технической диагностики: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013, http://znanium.com/go.php?id=391424
Л1.7	Хорольский В. Я., Таранов М. А.	Надежность электроснабжения: Учебное пособие	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2017, http://znanium.com/go.php?id=538218

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Пинчуков П.С., Наконечный М.В.	Надежность электроустановок: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,
Л2.2	Секретарев Ю. А.	Надежность электроснабжения	Новосибирск: НГТУ, 2010, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228760
Л2.3	Аполлонский С.М., Куклев Ю.В.	Надежность и эффективность электрических аппаратов: учеб. пособие	Москва: Лань, 2011, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2034
Л2.4	Ефимов А. В.	Надежность и диагностика систем электроснабжения железных дорог	Москва: Ц ЖДТ (бывший "Маршрут", 2000, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59026
Л2.5	Глухов Д. А.	Диагностика и надежность автоматизированных систем: Учебное пособие	Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГЛУ им. Г.Ф. Морозова, 2016, http://znanium.com/go.php?id=858265

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Пинчуков П.С.	Расчет надежности элементов электроэнергетических систем: Метод. указания	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006,
ЛЗ.2	Бузмакова Л.В.	Расчет показателей надежности электротехнических устройств: метод. указания для выполнения контрольной работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Раздел, посвященный дисциплине на сайте университета	www.dvgups.ru
Э2	Библиотека МГУПС	www.library.miit.ru
Э3	Библиотека	www.biblioclub.ru

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

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367
Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС
АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц.АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372
Free Conference Call (свободная лицензия)
Zoom (свободная лицензия)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

1.Электронный каталог НТБ ДВГУПС. - Режим доступа: http://ntb.festu.khv.ru/
2.Электронно-библиотечная система «КнигаФонд». - Режим доступа: http://www.knigafund.ru/
3.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. - Режим доступа: http://elibrary.ru/

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
242	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория теоретических основ электротехники	комплект мебели, экран, мультимедиапроектор, маркерная доска, ПЭВМ, универсальные лабораторные стенды с комплектами электроизмерительных приборов, комплекты электромонтажных инструментов, оборудование для пайки, деталей, электрооборудование для монтажа цепей 0,4 кВ и цепей управления
332	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория систем управления и автоматизации электроприводов промышленных и транспортных установок	экран, мультимедиапроектор, маркерная доска, тематические плакаты, шкаф автоматизации Schneider Electric, лабораторные стенды "СМВС", "АЭП", "Микропроцессорные системы управления электроприводов", комплект учебной мебели
418	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, тематические плакаты, переносной проектор и экран
245	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория основ физической и информационной электроники	комплект учебной мебели, маркерная доска, тематические плакаты, универсальные лабораторные стенды "Промышленная электроника", осциллографы
343	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
249	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для лучшего усвоения материала курса рекомендуется составлять конспект по каждой теме. После изучения теоретического материала темы, необходимо ответить на вопросы для самопроверки. При возникновении непонятных вопросов следует обращаться за консультацией к преподавателю, ведущему дисциплину.

Перед началом каждого практического занятия студент должен внимательно прочитать краткий теоретический материал. Для лучшего усвоения дисциплины рекомендуется при подготовке к практическим занятиям использовать литературу, указанную в списке рекомендуемых источников, а также соответствующие методические разработки ДВГУПС.