

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 27.03.02 Управление качеством

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 31.07.2020 № 869

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.24
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Высшая математика
2.1.2	Электрические машины
2.1.3	
2.1.4	Информатика
2.1.5	Основы электроники
2.1.6	Математическое моделирование систем и процессов
2.1.7	Электротехника
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Проектирование систем электропривода
2.2.2	Технологическое оборудование автоматизированного производства

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**ПК-1: Способность применять знание этапов жизненного цикла изделия, продукции или услуги**

Знать:
Методы статистической оценки показателей, надежности; методы оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования. Этапы жизненного цикла изделия, продукции или услуги
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 безопасной эксплуатации.

ОПК-89: Способен проводить работы по подтверждению соответствия продукции, систем управления качеством и их сертификацией

Знать:
Нормативно-правовую базу для выполнения работы по подтверждению соответствия продукции, систем управления качеством и их сертификации
Уметь:
выполнять работы по подтверждению соответствия продукции, систем управления качеством и их сертификации
Владеть:
навыками выполнения работ по подтверждению соответствия продукции, систем управления качеством и их сертификации

ОПК-11: Способен разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде) в области управления качеством в условиях цифровой экономики, с учетом действующих стандартов качества
Знать:
Методы ведения документации по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности
Уметь:
Применять в практической деятельности методы ведения документации по созданию системы обеспечения качества и контролю
Владеть:
Практическими методами ведения документации по созданию системы обеспечения качества и контролю ее эффективности.

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-1	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-1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Показатели надежности технических устройств: показатели свойств надежности, единичные и комплексные показатели. /Лек/	6	2	ПК-1 ОПК-89	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-1 ОПК-11	Л1.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Методы повышения безотказности элементов электрооборудования. Виды резервирования. /Лек/	6	2	ПК-1	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-1 ОПК-11	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.7	Надежность невосстанавливаемых систем при различных видах резервирования. /Лек/	6	2	ПК-1 ОПК-11	Л1.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.8	Надежность восстанавливаемых объектов и систем. Расчет показателей надежности при основном соединении. /Лек/	6	2	ПК-1 ОПК-11	Л1.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.9	Расчет показателей надежности восстанавливаемых объектов и систем при и различных видах резервирования /Лек/	6	2		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-1 ОПК-11 ОПК-89	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-1 ОПК-11 ОПК-89	Л1.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.12	Расчет показателей надежности восстанавливаемых объектов и систем по статистическим данным. /Лек/	6	2	ПК-1 ОПК-11 ОПК-89	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-1 ОПК-11	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-1 ОПК-11	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-1 ОПК-11 ОПК-89	Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.16	Надежность, безопасность и персонал в системах электропривода /Лек/	6	2	ОПК-11	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-1	Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Расчет показателей надежности по статистическим данным. /Пр/	6	2	ПК-1 ОПК-11	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-1 ОПК-11	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-1 ОПК-11	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-1 ОПК-11	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-1 ОПК-11	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.7	Расчет показателей надежности электрооборудования по экспериментальным данным. /Пр/	6	2	ПК-1 ОПК-11	Л1.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.8	Расчет комплектов запасных частей электрооборудования /Пр/	6	2	ОПК-11 ОПК-89	Л1.1 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа(6 семестр)							

3.1	Изучение литературы теоретического курса /Ср/	6	20	ПК-1 ОПК-11 ОПК-89	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	20	ПК-1 ОПК-11 ОПК-89	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Самостоятельное решение задач /Ср/	6	20	ПК-1 ОПК-11 ОПК-89	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Подготовка к итоговому контролю (зачету) /Ср/	6	28	ПК-1 ОПК-11 ОПК-89	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-1	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-1	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-1	Л1.5 Э1 Э2 Э3	0	
4.4	Прогнозирование изменения состояния объекта диагностирования. Аналитическое и вероятностное прогнозирование состояния. /Лек/	7	2	ПК-1 ОПК-11	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-1 ОПК-11	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-1	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-1 ОПК-11	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-1 ОПК-11	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-1 ОПК-11	Л1.6Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
5.2	Составление математических моделей объекта диагноза. Таблица функций неисправностей (ТФН). /Пр/	7	2	ПК-1 ОПК-11	Л1.5Л2.5 Э1 Э2 Э3	2	дискуссии
5.3	Составление проверяющих и диагностических тестов по ТФН. /Пр/	7	2	ПК-1 ОПК-11	Л1.5Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	

5.4	Методы прогнозирования состояния элементов ЭУ. /Пр/	7	2	ПК-1 ОПК-11	Л1.5Л2.5 Э1 Э2 Э3	2	дискуссии
5.5	Определение остаточного ресурса изоляции трансформатора. /Пр/	7	2	ПК-1 ОПК-11	Л1.6Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
5.6	Система диагностирования. Типовые структуры систем диагностирования. Показатели систем диагностирования (СД). /Пр/	7	2	ПК-1 ОПК-11	Л1.6Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
5.7	Проектирование систем диагностирования. Критерии и задачи организации СД. /Пр/	7	2	ПК-1 ОПК-11	Л1.3Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
5.8	Диагностические модели. Способы построения диагностических моделей ЭУ. /Пр/	7	2	ПК-1 ОПК-11	Л1.3Л2.5 Э1 Э2 Э3	2	дискуссии
5.9	Диагностические модели. Примеры построения диагностических моделей ЭУ. /Пр/	7	2	ПК-1 ОПК-11	Л1.3 Л1.5Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
5.10	Методы анализа диагностических моделей. Построение алгоритмов диагностирования. /Пр/	7	2	ПК-1 ОПК-11	Л1.5Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
5.11	Примеры построения алгоритмов диагностирования ЭУ. /Пр/	7	2	ПК-1 ОПК-11	Л1.6Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
5.12	Пректирование технических средств диагностирования (ТСД). Математическая формулировка задач проектирования ТСД. /Пр/	7	2	ПК-1 ОПК-11	Л1.3Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
5.13	Определение доли встраиваемых в объект диагностирования ТСД. Разработка алгоритмов процесса диагностирования. /Пр/	7	2	ПК-1 ОПК-11	Л1.3Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
5.14	Обоснование степени автоматизации диагностирования ЭУ. /Пр/	7	2	ПК-1 ОПК-11	Л1.3 Л1.6Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
5.15	Эффективность систем диагностирования. Расчет достоверности диагностирования. /Пр/	7	2	ПК-1 ОПК-11 ОПК-89	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	ПК-1 ОПК-11	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	ПК-1 ОПК-11 ОПК-89	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	ПК-1 ОПК-11 ОПК-89	Л1.3 Л1.6Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
6.3	•подготовка к итоговому контролю (экзамен) /Ср/	7	12	ПК-1 ОПК-11 ОПК-89	Л1.3 Л1.5 Л1.6Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 7. (экзамен)							
7.1	Защита реферата /Реф/	7	6	ПК-1 ОПК-11 ОПК-89	Э1 Э2 Э3	0	
7.2	/Экзамен/	7	30	ПК-1 ОПК-11 ОПК-89	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?p11_cid=25&p11_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?p11_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?p11_cid=25&p11_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?p11_id=59026
Л2.5	Глухов Д. А.	Диагностика и надежность автоматизированных систем: Учебное пособие	Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГЛТУ 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
Л3.1	Пинчуков П.С.	Расчет надежности элементов электроэнергетических систем: Метод. указания	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006,
Л3.2	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.miiit.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)
<p>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.</p> <p>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</p>

ДВГУПС.