

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Корячко

Надежность электрооборудования и электрических сетей

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Промышленной электроники**

Учебный план 13.03.02_22_00.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	48,25	48,25	48,25	48,25
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	51	51	51	51
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Сливкин Евгений Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Надежность электрооборудования и электрических сетей

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

утвержденного учёным советом вуза от 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Промышленной электроники

Протокол от 07.06.2022 г. № 12

Срок действия программы: 2022-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Круглов Сергей Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

Промышленной электроники

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целями освоения дисциплины «Надежность электрооборудования и электрических сетей» являются:
1.2	- формирование знаний по основам надёжности электрических систем и систем электроснабжения,
1.3	- формирование общего представления об надёжности системы электроснабжения присоединённых потребителей и основного электрооборудования;
1.4	- формирование навыков применения полученных знаний в практической деятельности.
1.5	Основные задачи освоения учебной дисциплины:
1.6	- овладение знаниями и умениями рассчитывать основные показатели надёжности электрооборудования;
1.7	- проведение анализа и оценки средств и мероприятий повышения надёжности электроснабжения;
1.8	- проведение поиска «узких» мест в системах электроснабжения;
1.9	- обоснование мероприятий по резервированию и секционированию схем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Потребители электрической энергии
2.1.2	Техника высоких напряжений
2.1.3	Эксплуатационная практика
2.1.4	Электрический привод
2.1.5	Электробезопасность в электроэнергетике и электротехнике
2.1.6	Электроэнергетические системы и сети
2.1.7	Диагностика электрооборудования
2.1.8	Методы диагностики в электроэнергетике
2.1.9	Нетрадиционные источники энергии
2.1.10	Электрические машины
2.1.11	Теоретическая механика
2.1.12	Электротехническое и конструкционное материаловедение
2.1.13	Общая энергетика
2.1.14	Светотехника в электроэнергетике
2.1.15	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Производственная практика
2.2.4	Экономика электроэнергетики
2.2.5	Эксплуатация электрооборудования

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-1: Способен осуществлять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных и воздушных линий электропередачи
ПК-1.2. Изучает и анализирует информацию об отказах новой техники и электрооборудования

Знать

Основные параметры и классификация показателей надежности электрооборудования и систем электроснабжения.
 Случайные события и их характеристики
 Виды отказов устройств оборудования, релейной защиты и автоматики.
 Причины выхода из строя радиоэлектронных элементов
 Методы повышения надежности энергоснабжения
 Правила устройства электроустановок
 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей

Уметь

Анализировать показатели работы электрооборудования и систем электроснабжения.
 Анализировать отказы устройств оборудования, релейной защиты и автоматики, причины выхода из строя радиоэлектронных элементов.
 Вести техническую и отчетную документацию
 Работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, специализированными программами
 Применять методы повышения надежности энергоснабжения

Владеть

Навыками анализа показателей работы электрооборудования и систем электроснабжения.
 Навыками анализа отказов устройств оборудования, релейной защиты и автоматики, причины выхода из строя радиоэлектронных элементов.
 Навыками разработки и оформления технической документации

ПК-2: Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию по техническому обслуживанию и ремонту кабельных и воздушных линий электропередачи

ПК-2.1. Разрабатывает решения по развитию сетевой инфраструктуры, повышения надежности энергоснабжения потребителей в зоне обслуживания

Знать

Технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы электрооборудования
 Порядок расчетов характеристик, разработки и оформления технической документации
 Методы повышения надежности энергоснабжения
 Правила устройства электроустановок
 Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей

Уметь

Вести техническую и отчетную документацию
 Работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, специализированными программами
 Применять методы повышения надежности энергоснабжения

Владеть

Навыками расчета характеристик надежности оборудования
 Навыками разработки и оформления технической документации

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основные параметры и классификация показателей надежности электрооборудования и систем электроснабжения.
3.1.2	Случайные события и их характеристики
3.1.3	Виды отказов устройств оборудования, релейной защиты и автоматики.
3.1.4	Причины выхода из строя радиоэлектронных элементов
3.1.5	Порядок расчетов характеристик, разработки и оформления технической документации
3.1.6	Методы повышения надежности энергоснабжения
3.2	Уметь:
3.2.1	Анализировать показатели работы электрооборудования и систем электроснабжения.
3.2.2	Анализировать отказы устройств оборудования, релейной защиты и автоматики, причины выхода из строя радиоэлектронных элементов.
3.2.3	Вести техническую и отчетную документацию
3.2.4	Работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, специализированными программами
3.2.5	Применять методы повышения надежности энергоснабжения
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыками анализа показателей работы электрооборудования и систем электроснабжения.
3.3.2	Навыками анализа отказов устройств оборудования, релейной защиты и автоматики, причины выхода из строя радиоэлектронных элементов.
3.3.3	Навыками разработки и оформления технической документации

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Введение в предмет. Основные определения.					
1.1	Введение в предмет. Основные определения. /Тема/	7	0			
1.2	Задачи дисциплины. Надежность как одна из важнейших проблем современности в связи с усложнением технических систем. Содержание и задачи курса, его значение и особенности. Связь курса со смежными дисциплинами. Роль надежности технических систем в развитии народного хозяйства. /Лек/	7	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
1.3	/Ср/	7	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
1.4	/Зачёт/	7	0,5	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
	Раздел 2. Основные понятия теории надежности электрооборудования.					
2.1	Основные понятия теории надежности электрооборудования. /Тема/	7	0			
2.2	Предмет науки о надежности. Теоретическая база науки о надежности: задачи и пути их решения. Связь экономики и надежности. /Лек/	7	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
2.3	/Ср/	7	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
2.4	/Зачёт/	7	0,5	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
	Раздел 3. Математические основы теории надежности					
3.1	Математические основы теории надежности /Тема/	7	0			

3.2	Случайные события и их характеристики. Основные теоремы теории вероятностей: теоремы сложения и умножения вероятностей, формула полной вероятности, теорема гипотез (формула Байеса), теорема о повторении испытаний (формула Бернулли). Функция и плотность распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, мода, медиана, коэффициент вариации. Основные законы распределения наработки до отказа. Законы распределения дискретных величин: биномиальный закон распределения (формула Бернулли), распределение Пуассона. Законы распределения непрерывных случайных величин: нормальный и экспоненциальный законы, закон Вейбулла-Гнеденко и др. /Лек/	7	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
3.3	Математические основы теории надежности /Пр/	7	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
3.4	/Ср/	7	8	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
3.5	/Зачёт/	7	1,25	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
3.6	/ИКР/	7	0,25	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
	Раздел 4. Показатели надежности электрооборудования					
4.1	Показатели надежности электрооборудования /Тема/	7	0			
4.2	Основные параметры и классификация показателей надежности электрооборудования и систем электроснабжения. Показатели плановых ремонтов. /Лек/	7	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
4.3	/Ср/	7	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	

4.4	/Зачёт/	7	0,5	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
	Раздел 5. Основы теории отказов					
5.1	Основы теории отказов. /Тема/	7	0			
5.2	Физические основы надежности, введение в физику отказов. Классификация процессов изменения свойств материалов и процессов изменения свойств работоспособности элементов. Закономерности физико-химических процессов в материалах и процессов механического разрушения твердых тел в зависимости от различных факторов. Процессы электрического разрушения твердых диэлектриков и полупроводников. Старение материалов. Влияние этих процессов на изменение свойств и параметров материалов элементов, на их долговечность и надежность /Лек/	7	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
5.3	/Ср/	7	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
5.4	/Зачёт/	7	1,25	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
	Раздел 6. Условия эксплуатации и работы электрооборудования.					
6.1	Условия эксплуатации и работы электрооборудования. /Тема/	7	0			
6.2	Общие сведения. Факторы окружающей среды. Факторы механических воздействий. Условия работы электрооборудования. Качество электрической энергии. Основные нормативно-технические документы и их краткое содержание. /Лек/	7	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
6.3	/Ср/	7	3	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
6.4	/Зачёт/	7	0,5	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
	Раздел 7. Причины отказов электрооборудования					

7.1	Причины отказов электрооборудования /Тема/	7	0			
7.2	Отказы электрооборудования в системах электроснабжения: классификация и основные факторы. Физические закономерности старения электрической изоляции. Физические закономерности износа силовых контактов. Причины повреждений основного оборудования систем электроснабжения (силовых трансформаторов, воздушных и кабельных линий, высоковольтных и низковольтных электрических аппаратов, электродвигателей). Отказы устройств релейной защиты и автоматики. Причины выхода из строя радиоэлектронных элементов (резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности и полупроводниковых приборов) /Лек/	7	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
7.3	/Ср/	7	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
7.4	/Зачёт/	7	1,25	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
	Раздел 8. Возможные нарушения нормального режима электроснабжения					
8.1	Возможные нарушения нормального режима электроснабжения /Тема/	7	0			
8.2	Общие понятия. Виды перерывов электроснабжения, их причины и последствия. Нарушения нормального режима электроснабжения: виды нарушения, продолжительность восстановления технологического процесса, ущерб от перерывов электроснабжения. Минимально допустимое время перерывов электроснабжения для различных потребителей. Время восстановления технологического процесса /Лек/	7	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
8.3	/Ср/	7	3	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
8.4	/Зачёт/	7	0,5	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-З ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
	Раздел 9. Методы анализа надежности технических систем					
9.1	Методы анализа надежности технических систем /Тема/	7	0			

9.2	Классификация методов повышения надежности. Обеспечение надежности электрооборудования при проектировании. Обеспечение надежности электрооборудования при изготовлении. Эксплуатационная надежность электрооборудования и систем электроснабжения /Лек/	7	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
9.3	Методы анализа надежности технических систем /Пр/	7	8	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
9.4	/Ср/	7	6	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
9.5	/Зачёт/	7	0,5	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
	Раздел 10. Расчеты систем электроснабжения на надежность					
10.1	Расчеты систем электроснабжения на надежность /Тема/	7	0			
10.2	Расчеты при последовательном соединении элементов. Расчеты при параллельном соединении элементов. Расчет надежности комбинированных систем. Расчеты надежности невосстанавливаемых и восстанавливаемых систем /Лек/	7	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
10.3	Расчеты систем электроснабжения на надежность /Пр/	7	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
10.4	/Ср/	7	9	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
10.5	/Зачёт/	7	0,5	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
	Раздел 11. Методы обеспечения и повышения надежности					
11.1	Методы обеспечения и повышения надежности /Тема/	7	0			

11.2	Классификация методов повышения надежности. Обеспечение надежности электрооборудования при проектировании. Обеспечение надежности электрооборудования при изготовлении. Эксплуатационная надежность электрооборудования и систем электроснабжения /Лек/	7	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
11.3	/Ср/	7	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
11.4	/Зачёт/	7	0,5	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
Раздел 12. Роль человеческого фактора в обеспечении надежности электроснабжения						
12.1	Роль человеческого фактора в обеспечении надежности электроснабжения /Тема/	7	0			
12.2	Человек-оператор как звено системы «человек – техническое устройство – окружающая среда». Основные понятия и определения надежности электротехнического персонала. Классификация ошибок оперативного персонала. Инженерная психология и психология труда: основные задачи, характеристики человека как субъекта труда, основные составляющие психологического климата. Мероприятия по повышению надежности данной системы. /Лек/	7	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
12.3	/Ср/	7	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	
12.4	/Зачёт/	7	1	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств представлен в приложении

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Ильин М.Е.	Основы теории надежности : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2376
Л1.2	Савина Н. В.	Надежность электроэнергетических систем	Благовещенск: АмГУ, 2014, 194 с.	, https://e.lanbook.com/book/156468
Л1.3	Шилин А. Н., Сошинов А. Г., Елфимова О. И.	Надежность электроснабжения : учебно-методическое пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2019, 104 с.	978-5-9948-3271-4, https://e.lanbook.com/book/157260
Л1.4	Пинчуков П. С., Наконечный М. В.	Надежность электроустановок : учебное пособие	Хабаровск: ДВГУПС, 2021, 99 с.	, https://e.lanbook.com/book/259433
Л1.5	Максимов И. С., Галанский С. А., Рахчеев В. Г., Трасов А. В., Максимова Т. С., Васильева О. М.	Основы теории надежности : учебно-метод. пособие	Самара: СамГУПС, 2021, 78 с.	, https://e.lanbook.com/book/292469

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Захаров О. Г.	Надежность цифровых устройств релейной защиты : показатели. требования. оценки	Москва: Инфра-Инженерия, 2014, 128 с.	978-5-9729-0073-2, http://www.iprbookshop.ru/23316.html
Л2.2	Секретарев Ю. А.	Надежность электроснабжения : учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010, 105 с.	978-5-7782-1517-7, http://www.iprbookshop.ru/45118.html
Л2.3	Воротников И. Н., Мастепаненко М. А., Шарипов И. К., Аникуев С. В.	Надежность электроснабжения : учебное пособие	Ставрополь: АГРУС, 2018, 64 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/92990.html
Л2.4	Малафеев С. И.	Надежность электроснабжения	Санкт-Петербург: Лань, 2018, 368 с.	978-5-8114-1876-3, https://e.lanbook.com/book/101833
Л2.5	Федоров В.П.	Взаимозаменяемость и надежность: учеб. пособие : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2334

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.1	Помогаев Ю. М., Картавец В. В., Лакомов И. В.	Практикум по электроснабжению «Надежность и режимы» : учебное пособие	Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016, 192 с.	978-5-7267-0889-8, http://www.iprbookshop.ru/72737.html
ЛЗ.2	Смоляров Н.А.	Методики расчета надежности РЭУ : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/1970
ЛЗ.3	Солодов В. С., Калитёнков Н. В., Яценко В. В.	Надежность радиоэлектронного оборудования и средств автоматики в примерах и задачах : учебное пособие для обучающихся по специальностям 25.05.03 "Техническая эксплуатация транспортного радио- оборудования", 26.05.07 "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики", 11.05.01 "Радиоэлектронные системы и комплексы"	Мурманск: МГТУ, 2021, 122 с.	978-5-907368-39-2, https://e.lanbook.com/book/263918

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	113 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий. Специализированная мебель (20 посадочных мест). Учебно-лабораторные стенды, мультиметры цифровые АРРА, осциллографы АКПП-4115/3А, генераторы сигналов GFG-3015, источники питания НУ3010Е, автотрансформаторы лабораторные, реле контроля синхронизма, устройство Орион-РТЗ
2	214 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий. Специализированная мебель (60 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК.
3	109 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (60 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК.
4	209 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий, компьютерный класс Специализированная мебель (21 посадочных места), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

При изучении дисциплины полезно самостоятельно изучать материал, который еще не прочитан на лекции не применялся на практическом и лабораторном занятии. Тогда лекция будет гораздо понятнее. Однако легче при изучении курса следовать изложению материала на лекции. Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

- 1) После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).
- 2) При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

3) В течение недели выбрать время (1 час) для работы с литературой в библиотеке.

Рекомендации по работе с литературой.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги по системам электроснабжения. Литературу по курсу рекомендуется изучать в библиотеке. Полезно использовать несколько учебников по курсу. Рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): «о чем этот параграф?», «Какие новые понятия введены, каков их смысл?».

Рекомендации по подготовке к зачету.

Кроме «заучивания» материала, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. При изучении теоретического материала всегда нужно рисовать схемы или графики. При подготовке к зачету нужно изучить теорию: определения всех понятий до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольким типовым задач из каждой темы.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Круглов Сергей
Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ

28.09.23 12:27 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Круглов Сергей
Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ

28.09.23 12:27 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Круглов Сергей
Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ

28.09.23 12:28 (MSK)

Простая подпись

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей
Вячеславович, Проректор по учебной работе

28.09.23 13:11 (MSK)

Простая подпись