

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского

федерального университета

Дата подписания: 12.09.2023 17:08:00

Уникальный программный идентификатор:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное**

**образовательное учреждение высшего образования**

**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Пятигорский институт (филиал) СКФУ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Пятигорского института

(филиал) СКФУ

Шебзухова Т.А.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Дополнительные главы физики

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки

**13.03.02 Электроэнергетика**

Направленность (профиль)

**и электротехника**

**Передача и распределение электрической энергии в системах электроснабжения**

Квалификация выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**заочная**

Год начала обучения

**2021**

Реализуется в 6 семестре

Пятигорск, 2021 г.

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Надежность электроэнергетических систем» является ознакомление студентов, специализирующихся в области передачи и распределения электрической энергии, с основными понятиями и определениями из теории надежности, показателями надежности систем электроснабжения и их элементов, с понятием об оптимальной надежности и принципами нормирования надежности, понятием об ущербе от перерыва электроснабжения, а также с математическими моделями надежности систем электроснабжения и с методами их исследования.

Задачи изучения дисциплины заключаются в развитии навыков и умения выбирать и оценивать с точки зрения надежности различные схемы электроснабжения промышленных предприятий и установок.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Надежность электроэнергетических систем» относится к дисциплинам направленности (профиля) "Передача и распределение электрической энергии в системах электроснабжения", части, формируемой участниками образовательных отношений **Б1.В.17.03** ОП ВО подготовки бакалавра по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Ее освоение происходит в 6 семестре.

## 3. Связь с предшествующими дисциплинами

Изучение данной дисциплины основано на знаниях, полученных при изучении дисциплин: Б1.О.16 Математика, Б1.В.ДВ.01.01 Дополнительные главы математики, Б1.В.ДВ.01.02 Специальные главы математики.

## 4. Связь с последующими дисциплинами

Изучение данной дисциплины является предшествующей для дисциплины: Б1.В.12 Системы электроснабжения

## 5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

### 5.1 Наименование компетенции

Код	Формулировка:
ПК-1	ПК-1 Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов ИД-3ПК-1 Обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения объектов, учитывая технические ограничения

### 5.2. Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Знать:</b> – общую характеристику надёжности электроэнергетических систем; – назначение показателей надёжности; – о применении основных положений и методов теории надежности	<b>ПК-1</b>

к электроэнергетическим системам	
<b>Уметь:</b> – на практике применять оценки надежности ЭЭС; – выбирать состав оборудования и оценивать надежность работы	<b>ПК-1</b>
<b>Владеть:</b> – методами расчета показателей надежности ЭЭС; – методами анализа поведения электроэнергетических систем	<b>ПК-1</b>

## 6. Объем учебной дисциплины/модуля

	Астр. часов	
Объем занятий: Итого	81 ч.	3 з.е.
В том числе аудиторных	40,5 ч.	
Из них:		
Лекций	27 ч.	
Лабораторных работ	- ч.	
Практических занятий	13,5 ч.	
Самостоятельной работы	40,5 ч.	
Зачет с оценкой	6 семестр	

## 7. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества астрономических часов и видов занятий

### 7.1 Тематический план дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов (астр.)				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
<b>6 семестр</b>							
	Раздел 1. Задачи и исходные положения оценки надёжности		9,0	6,0			
	Тема 1. Введение. Задачи и исходные положения оценки надёжности.	ПК-1 ИД-3ПК-1	1,5				2,5
	Тема 2. Понятие о надежности ЭЭС	ПК-1 ИД-3ПК-1	1,5	1,5			2,5
	Тема 3. Понятие о показателях	ПК-1	3,0	1,5			2,5

	надежности — единичных, комплексных, первичных, вторичных.	ИД-3ПК-1					
	Тема 4. Понятие об оптимальной надежности	ПК-1 ИД-3ПК-1	1,5	1,5			2,5
	Тема 5. Последствия перерывов электроснабжения и их технико-экономическая оценка.	ПК-1 ИД-3ПК-1	1,5	1,5			2,5
Раздел 2. Факторы, нарушающие надёжность системы и их математические описания			7,5	1,5			
	Тема 6. Описание процессов функционирования элементов ЭЭС.	ПК-1 ИД-3ПК-1	1,5	1,5			2,5
	Тема 7. Три направления в решении задачи исследования математических моделей надежности	ПК-1 ИД-3ПК-1	1,5				2,5
	Тема 8. Методы, определяющие каждое из направлений в решении задач исследования мат. моделей надежности.	ПК-1 ИД-3ПК-1	1,5				2,5
	Тема 9. Оценка точности математических моделей надежности и методов их исследования.	ПК-1 ИД-3ПК-1	1,5				2,5
	Тема 10. Обоснование использования для оценки надежности ЭЭС специализированных математических моделей.	ПК-1 ИД-3ПК-1	1,5				2,5
Раздел 3. Математические модели и количественные описания.			7,5	1,5			
	Тема 11. Математические модели и количественные расчёты надёжности систем.	ПК-1 ИД-3ПК-1	3,0	1,5			2,5
	Тема 12. Логико-аналитический метод расчета надежности.	ПК-1 ИД-3ПК-1	1,5				2,5
	Тема 13. Общие сведения об оценках важности элементов и способы оценки	ПК-1 ИД-3ПК-1	1,5				2,5
	Тема 14. Важность элементов на вероятностном уровне задания системы	ПК-1 ИД-3ПК-1	1,5				2,5
Раздел 4. Техничко-экономическая оценка недоотпуска электроэнергии и эффективности надёжного электроснабжения.			3,0	3,0			

	Тема 15. Особенности технико-экономических расчётов в энергетике	ПК-1 ИД-3ПК-1	1,5	1,5			2,5
	Тема 16. Убытки производителя поставщика и потребителя, вызванные ненадёжностью объекта энергетике, а также связанные с ней экономические нарушения	ПК-1 ИД-3ПК-1	1,5	1,5			3
<b>Итого 6 семестр</b>			<b>27,0</b>	<b>13,5</b>			<b>40,5</b>
<b>Итого</b>			<b>27,0</b>	<b>13,5</b>			<b>40,5</b>

## 7.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов (астр.)	Интерактивная форма проведения
<b>6 семестр</b>			
<b>Раздел 1. Задачи и исходные положения оценки надёжности</b>		9,0	
1	<b>Тема 1. Введение. Задачи и исходные положения оценки надёжности.</b> Общие определение надежности объекта. Экономическое значение проблемы обеспечения надежного электроснабжения промышленных потребителей электроэнергии. Краткий исторический обзор развития теории надежности. Применение основных положений и методов теории надежности к электроэнергетическим системам. Общее определение надежности объекта.	1,5	
2	<b>Тема 2. Понятие о надежности ЭЭС.</b> Безотказность, ремонтпригодность, долговечность и сохраняемость — свойства, определяющие надежность объекта; их определения. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые объекты. Восстановление работоспособности системы электроснабжения.	1,5	
3	<b>Тема 3. Понятие о показателях надежности — единичных, комплексных, первичных, вторичных.</b> Показатели надежности элементов системы электроснабжения: параметр потока отказов, среднее время восстановления, наработка между отказами, вероятность безотказной работы, вероятность отказа, параметр потока восстановлений, коэффициенты готовности и простоя, коэффициент аварийности (опасность отказов). Применение показателей надежности при анализе и выборе вариантов систем электроснабжения.	1,5	
	коэффициенты готовности и простоя, коэффициент аварийности (опасность отказов). Применение показателей надежности при анализе и выборе вариантов систем электроснабжения.	1,5	

4	<b>Тема 4. Понятие об оптимальной надежности.</b> Понятие о нормировании надежности. Прямое и опосредствованное нормирование. Нормирование надежности в Правилах устройства электроустановок. Нормирование надежности на основе предварительного технико-экономического анализа схем.	1,5	
5	<b>Тема 5. Последствия перерывов электроснабжения и их технико-экономическая оценка.</b> Прямой и дополнительный ущерб. Дополнительные ущербы, вызванные некомпенсированным недовыпуском продукции, компенсацией недовыпуска путем организации сверхурочных работ и путем форсированной работы технологического оборудования.	1,5	
	<b>Раздел 2. Факторы, нарушающие надёжность системы и их математические описания</b>	7,5	
6	<b>Тема 6. Описание процессов функционирования элементов ЭЭС.</b> В целом, факторы и особенности режима работы, допущения, учитываемые в математической модели надежности элемента и ЭЭС. Совокупность математических моделей надежности элементов и ЭЭС, используемых на практике, их сходство и отличие. Способы представления математических моделей: словесный, графический, аналитический.	1,5	1,5
7	<b>Тема 7. Три направления в решении задачи исследования математических моделей надежности:</b> поиск сразу приближенных решений с последующей проверкой их более мощными средствами; получение точных решений с последующим их упрощением; нахождение решений с регламентированной степенью точности. Преимущество и недостатки направлений.	1,5	
8	<b>Тема 8. Методы, определяющие каждое из направлений в решении задач исследования мат. моделей надежности.</b> Их особенности, трудоемкость, математическая корректность.	1,5	
9	<b>Тема 9. Оценка точности математических моделей надежности и методов их исследования.</b> Необходимость согласования их точности с точностью информационной базы о процессах функционирования, режиме работы, допущениях и т. п.	1,5	
10	<b>Тема 10. Обоснование использования для оценки надежности электроснабжения специализированных математических моделей.</b> Соответствующих им методов расчета надежности в зависимости от напряжения (до 1000 В, 6—35 кВ и 110—220 кВ).	1,5	
	<b>Раздел 3. Математические модели и количественные описания.</b>	7,5	
11	<b>Тема 11. Математические модели и количественные расчёты надёжности систем.</b> Общие сведения о методах расчета надежности. Основные этапы. Разновидность логических функций системы и способы их получения. Способы перехода к вероятностным функциям. Способы нахождения показателей надежности.	1,5	

	Разновидность логических функций системы и способы их получения. Способы перехода к вероятностным функциям. Способы нахождения показателей надежности.	1,5	
12	<b>Тема 12. Логико-аналитический метод расчета надежности.</b> Особенности метода. Инженерный метод расчета надежности. Особенности и погрешность метода. Приближенные вычисления показателей надежности.	1,5	
13	<b>Тема 13. Общие сведения об оценках важности элементов и способы оценки.</b> Важность элементов на логическом уровне задания системы.	1,5	
14	<b>Тема 14. Важность элементов на вероятностном уровне задания системы.</b> Способы получения оценок и области их использования	1,5	
	<b>Раздел 4. Техничко-экономическая оценка недоотпуска электроэнергии и эффективности надёжного электроснабжения.</b>	3,0	
15	<b>Тема 15. Особенности технико-экономических расчётов в энергетике.</b> Методы расчёта недоотпуска электрической энергии с учётом особенности расчёта надёжности. Стоимостная оценка ущерба от ненадёжности объекта энергетики.	1,5	
16	<b>Тема 16. Убытки производителя поставщика и потребителя, вызванные ненадёжностью объекта энергетики, а также связанные с ней экономические нарушения</b>	1,5	
	<b>Итого за 6 семестр</b>	<b>27</b>	
	<b>Итого</b>	<b>27</b>	

### 7.3 Наименование лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

### 7.4 Наименование практических занятий

№ темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов (астр./акад.)	Интерактивная форма проведения
3	Расчет показателей надежности структурных схем	1,5	
4	Тепловые режимы и нагрузочная способность трансформаторов.	1,5	Решение разноуровневых задач
5	Тепловое старение изоляции трансформаторов. Аварийные и систематические перегрузки трансформаторов	1,5	Решение разноуровневых задач
10	Расчет показателей надежности распределительного устройства на основе упрощенной модели отказом выключателей	3	Решение разноуровневых задач
11	Определение математического ожидания недоотпуска электроэнергии в концентрированной системе методом «перебора коэффициентов»	3	Решение разноуровневых задач

15	Расчет математического ожидания ущерба потребителей методом статистических испытаний	3	Решение разноуровневых задач
		Итого за 6 семестр:	13,5
		Итого:	13,5
			12,0
			12,0

### 7.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающегося

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки*	Объем часов, в том числе (астр)		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
<b>6 семестр</b>						
ПК-1	Самостоятельное изучение литературы по разделам № 1-4	Конспект	Собеседование	25,02	2,78	27,8
	Выполнение контрольной работы	Отчет письменный	Собеседование	9	1	10
	Подготовка к практическим занятиям	Отчет письменный	Собеседование	2,43	0,27	2,7
<b>Итого за 6 семестр</b>				<b>36,45</b>	<b>4,05</b>	<b>40,5</b>

## 8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Надежность электроэнергетических систем»

### 8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО. Паспорт фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить уровень сформированности компетенций, размещен в УМК дисциплины «**Надежность электроэнергетических систем**» на кафедре «Физики, электротехники и электроэнергетики» и представлен следующими компонентами:

Код оцениваемой компетенции)	Этап формирования компетенции и (№темы)	Средства и технологии оценки	Тип контроля (текущий/промежуточный)	Вид контроля	Наименование оценочного средства

ПК-1	1-16	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования
ПК-1	2,4,5,11,15	Отчет (письменный)	текущий	Письменный	Комплект разноуровневых заданий
ПК-1	1-16	Отчет (письменный)	текущий	Письменный	Контрольная работа

## 8.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ПК-1					
Базовый	<b>Знает:</b> – назначение показателей надёжности; – о применении основных положений и методов теории надёжности к электроэнергетическим системам	<b>Не знает:</b> – назначение показателей надёжности; – о применении основных положений и методов теории надёжности к электроэнергетическим системам	<b>Знает:</b> – назначение показателей надёжности; – основные положения теории надёжности применительно к электроэнергетическим системам	<b>Знает:</b> – назначение показателей надёжности; – о применении основных положений и методов теории надёжности к электроэнергетическим системам	
	<b>Умеет:</b> – выбирать состав оборудования в схемах электроснабжения и оценивать надёжность их работы	<b>Не умеет:</b> – выбирать состав оборудования в схемах электроснабжения и оценивать надёжность их работы	<b>Умеет:</b> – выбирать состав оборудования в схемах электроснабжения и оценивать надёжность их работы с помощью	<b>Умеет:</b> – выбирать состав оборудования в схемах электроснабжения и оценивать надёжность их работы	
	<b>Владеет:</b> – методами расчета	<b>Не владеет:</b> – методами расчета	<b>Владеет:</b> – методами расчета	<b>Владеет:</b> – методами расчета	

	показателей надежности систем электроснабжения ; – основными методами анализа поведения электроэнергетических систем	показателей надежности систем электроснабжения ; – основными методами анализа поведения электроэнергетических систем	показателей надежности систем электроснабжения ;	показателей надежности систем электроснабжения ; – основными методами анализа поведения электроэнергетических систем	
Повышенный	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– общую характеристику надёжности работы электроэнергетических систем;</li> <li>– назначение показателей надёжности;</li> <li>– о применении основных положений и методов теории надёжности к электроэнергетическим системам</li> </ul>				<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– общую характеристику надёжности и работы электроэнергетических систем;</li> <li>– назначение показателей надёжности;</li> <li>– о применении и основных положений и методов теории надёжности к электроэнергетическим системам</li> </ul>
	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на практике применять оценки надежности электроснабжения ;</li> <li>– выбирать состав оборудования в схемах электроснабжения и оценивать надежность их работы</li> </ul>				<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– на практике применять оценки надёжности и электроснабжения ;</li> <li>– выбирать состав оборудования в схемах электросна</li> </ul>

					бжения и оценивать надежность их работы
	<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами расчета показателей надежности систем электроснабжения ;</li> <li>– методами анализа поведения электроэнергетических систем</li> </ul>				<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами расчета показателей надежности систем электроснабжения;</li> <li>– методами анализа поведения электроэнергетических систем</li> </ul>

### Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость обучающихся по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### Текущий контроль

#### Рейтинговая оценка знаний студента

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
1.	Практическое занятие по теме: Расчет показателей надежности структурных схем	5 неделя	10
2.	Практическое занятие по теме: Расчет показателей надежности распределительного устройства на основе упрощенной модели отказом выключателей	8 неделя	15
3.	Практическое занятие по теме: Расчет математического ожидания ущерба потребителей методом статистических испытаний	16 неделя	30
	<b>Итого за 6 семестр</b>		<b>55</b>
	<b>Итого</b>		<b>55</b>

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

### **Промежуточная аттестация**

Процедура дифференцированного зачета с оценкой как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля

При дифференцированном зачете используется шкала перерасчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине  
в оценку по 5-балльной системе

<b>Рейтинговый балл по дисциплине</b>	<b>Оценка по 5-балльной системе</b>
88 – 100	Отлично
72 – 87	Хорошо
53 – 71	Удовлетворительно
<53	Неудовлетворительно

### **8.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура зачета как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

### **8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**Текущая аттестация студентов** проводится преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине. К практическому занятию студент должен подготовить ответы на вопросы, выполнить задания по теме занятия. Максимальное количество баллов студент получает, если он активно участвует в работе, владеет материалом, умеет логично и четко излагать мысли, творчески подходит к решению основных вопросов темы, показывает самостоятельность мышления.

Основанием для снижением оценки являются:

- слабое знание темы и основной терминологии;
- пассивность участия в групповой работе;
- отсутствие умения применить теоретические знания для решения практических задач;
- несвоевременность предоставления выполненных работ.

### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем практических занятий, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности. Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить следующие виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

<b>№</b>	<b>Виды самостоятельной работы</b>	<b>Рекомендуемые источники информации (№ источника)</b>
----------	------------------------------------	---

п/п		Основная	Дополнительная	Методическая	Интернет-ресурсы
1	Самостоятельное изучение литературы по разделам № 1-2	1-4	1,2	3	1-2
2	Подготовка к практическим занятиям	1-4	1,2	1,3	1-2
3	Выполнение контрольной работы	1-4	1,2	2,3	1-2

## **10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **10.1.1. Перечень основной литературы:**

1. Калинин, В. Ф. Надёжность систем электроснабжения : учебное пособие / В. Ф. Калинин, А. В. Кобелев, С. В. Кочергин. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2011. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1042-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/64126.html>
2. Помогаев, Ю. М. Практикум по электроснабжению «Надежность и режимы» : учебное пособие / Ю. М. Помогаев, В. В. Картавец, И. В. Лакомов. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 192 с. — ISBN 978-5-7267-0889-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72737.html>.
3. Секретарев, Ю. А. Надежность электроснабжения : учебное пособие / Ю. А. Секретарев. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 105 с. — ISBN 978-5-7782-1517-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45118.html>
4. Беляев, С. А. Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС : учебное пособие / С. А. Беляев, А. В. Воробьев, В. В. Литвак. — Томск : Томский политехнический университет, 2015. — 248 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/55198.html>

#### **10.1.2. Перечень дополнительной литературы:**

1. Нетес, В. А. Основы теории надежности : учебное пособие / В. А. Нетес. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2014. — 73 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61518.html> Нетес, В. А. Основы теории надежности : учебное пособие / В. А. Нетес. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2014. — 73 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61518.html>
2. Режимы работы нейтралей систем электроснабжения объектов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Ощепков [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский государственный технический университет, 2017. — 80 с. — 978-5-8149-2515-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78464.html>

### **10.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине " Надежность электроэнергетических систем".
2. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине " Надежность электроэнергетических систем ".

3. Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине "Надежность электроэнергетических систем".

**10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Университетская библиотека онлайн <http://www.biblioclub.ru>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks» - <http://www.iprbookshop.ru/>

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии: презентации к лекциям, мультимедийные системы, интернет-ресурсы.

Информационные справочные системы:

1. <http://docs.cntd.ru/> Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации ТЕХЭКСПЕРТ
2. Профессиональные справочные системы Техэксперт <http://vuz.kodeks.ru/>

**Программное обеспечение**

. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Срок поддержки (обновления) до 11.04.2023г.

2. Microsoft Windows Профессиональная. Бессрочная лицензия. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Срок поддержки (обновления) до 10.01.2023г.

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, проектор, доска магнитно-маркерная.