

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2020 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Теория надежности технических систем

Направление подготовки/ специальность	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электромеханические системы автономных объектов и автоматизированный электропривод		
Специализация	Энергосберегающие режимы электротехнического оборудования		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

И.о. заведующего кафедрой – руководителя отделения на правах кафедры		А.С. Ивашутенко
Руководитель ООП		А.Г. Гарганеев
Преподаватель		Г.И. Однокопылов

2020 г.

1. Роль дисциплины «Теория надежности технических систем» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Теория надежности технических систем	1	ОПК(У)-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	И.ОПК(У)-1.1	Выполняет и обеспечивает повышенную надежность технической системы на стадиях проектирования, производства и эксплуатации	ОПК(У)-1.1В1	Владеет общим представлением о вероятностных моделях надёжности электрооборудования технических систем
						ОПК(У)-1.1У1	Умеет выбирать элементы и структуры технических систем с повышенной надёжностью
						ОПК(У)-1.1З1	Знает способы повышения надежности электрооборудования технических систем на стадиях проектирования, производства и эксплуатации
		УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	И.УК(У)-1.4	Выполняет и обеспечивает критический и сравнительный анализ элементов и систем при проектировании и последующей модернизации электрооборудования технической системы	УК(У)-1.4В1	Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений
						УК(У)-1.4У1	Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности
						УК(У)-1.4З1	Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)	
Код	Наименование				
РД 1	Применять информационные и информационно-коммуникационные технологии, овладеть инструментальными средствами для решения профессиональных задач	И.ОПК(У)-2.1 И.1.УК-1.1	Раздел 1	1. Защита индивидуальных расчетных заданий. 2. Семинары	Экзамен
РД 2	Применять базовые, математические, естественнонаучные и профессиональные знания в профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-2.1 И.1.УК-1.1	Раздел 2		
РД 3	Проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов	И.ОПК(У)-2.1 И.1.УК-1.1	Раздел 3		
РД 4	Выполнять технико-экономические расчеты и обосновывать выбор вариантов с наилучшими показателями	И.ОПК(У)-2.1 И.1.УК-1.1	Раздел 4		

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
1.	Индивидуальные расчетные задания	Пример задачи: На испытания поставлено $N = 100$ элементов. Испытания проводились в течение $t = 200$ ч. В процессе проведения испытаний отказало $n = 5$ элементов, при этом отказы зафиксированы в следующие моменты: $\tau_1 = 50$ ч; $\tau_2 = 80$ ч; $\tau_3 = 90$ ч; $\tau_4 = 100$ ч; $\tau_5 = 150$ ч; остальные элементы не отказали. Определить среднюю наработку до отказа T_0.
		Вопросы для контрольных работ: 1. Основные понятия и определения теории надежности технических систем. 2. Дайте понятие отказа, потока отказов, наработки 3. Дайте понятие предельного состояния, меры надежности.
2.	Контрольная работа	

4. Единичные и комплексные показатели.
5. Показатели, характеризующие живучесть энергосистем.
6. Способы повышения надежности преобразователей при производстве.
7. Способы повышения надежности оборудования в эксплуатации.
8. Способы повышения надежности на стадии проектирования.
9. Способы определения функциональной надёжности систем управления.
10. Основные способы повышения аппаратной и функциональной надёжности различных систем электропривода.

Вопросы экзамена:

1. Причины отказов, типы отказов, наработка на отказ, технический ресурс объекта.
2. Способы повышения надежности электрооборудования при производстве, в эксплуатации, на стадии проектирования.

3. Экзамен

3. Пример задачи:

Устройство состоит из пяти приборов, каждый из которых, независимо от других, может в течение времени t отказать. Отказ хотя бы одного прибора приводит к отказу устройства. За время t вероятность безотказной работы каждого из приборов соответственно равна $P_1(t) = 0,95$; $P_2(t) = 0,99$; $P_3(t) = 0,98$; $P_4(t) = 0,90$; $P_5(t) = 0,93$.

Найти надежность устройства за время работы t .

11. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
	В ходе выполнения задания, обучающиеся проводят необходимые расчеты, заполняют таблицы, строят графики и завершают написание отчета выводами. Отчет по работе должен содержать следующие пункты: • Титульный лист. • Цель работы. • Программа работы. • Результаты исследования. • Необходимые вычисления и расчеты. • Выводы, включающие в себя анализ полученных данных. • Список использованной литературы. Отчет должен быть оформлен в соответствии с правилами Стандарта ТПУ.
1. Индивидуальные расчетные задания	Критерии оценивания: • Отчет соответствует содержанию и правилам оформления, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в полном объеме и соответствуют тематике – 0.7-1балл. • Отчет оформлен с небольшими недостатками, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, но соответствуют тематике – 0.4-0.6 балл. • Отчет оформлен с серьезными недостатками, расчеты выполнены не верно, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, не соответствуют тематике, либо отсутствуют полностью – 0-0.6 балл. Опрос проводится письменно или устно после выполнения отчета по лабораторной работе с целью определения глубины подготовки студента по данному разделу дисциплины. Преподаватель формулирует 3-5 вопросов, связанных с объектом исследования лабораторной работы. При необходимости, вопросы могут быть разбиты на подвопросы или дополнены наводящими примерами. Критерии оценивания: • Развернутые ответы на вопросы, показано глубокое владение материалом – 2-3 балла; • Развернутые ответы на вопросы, требуются наводящие вопросы, не показано глубокое владение материалом – 1-2 балла;

Оценочные мероприятия

Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания

Критерии оценки контрольной работы:

2. Контрольная работа

- Отличное понимание темы, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному – 9...10 балла.
- Достаточно полное понимание темы, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов – 7...8,9 балла.
- Приемлемое понимание темы, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов – 5...6,9 балла.
- Материал изложен не полно, присутствуют терминологические ошибки – 0...4,9 балла

Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. Осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ. В экзаменационном билете оценивается теоретическая подготовка по разделам дисциплины. В билете присутствует 2 теоретических вопроса, по основным разделам дисциплины.

3. Экзамен

Критерии оценивания:

- студент полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником; изложил материал грамотным языком в необходимой последовательности; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов – 18-20 баллов.
- ответ в основном соответствует требованиям на отличную отметку, но при этом существует один из недостатков: допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; допущена ошибка или более двух недочетов при ответе на второстепенные вопросы – 14-17 баллов.

Оценочные мероприятия

Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания

- в процессе ответа неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала; студент не смог привести примеры для прояснения теории; при изложении теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных компетенций – 11-13 баллов.
- студент не смог раскрыть теоретическое содержание материала в минимальном объеме, предусмотренном программой; отсутствует последовательность изложение и употребление необходимой терминологии – 0-11 баллов.

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ 2020/2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина «Теория надежности технических систем» по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника	Лекции	16	час.	
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	32	час.	
				Лаб. занятия	-	час.	
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Всего ауд. работа	48	час.	
	C	70 – 79 баллов		CPC	60	час.	
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		ИТОГО	108	час.	
	E	55 – 64 баллов			3	з.е.	
Зачтено	P	55 - 100 баллов					
Неудовлетво рительно / незачтено	F	0 - 54 баллов					

Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Применять информационные и информационно-коммуникационные технологии, овладеть инструментальными средствами для решения профессиональных задач	И.ОПК(У)-2.1 И.1.УК-1.4
РД 2	Применять базовые, математические, естественнонаучные и профессиональные знания в профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-2.1 И.1.УК-1.4
РД 3	Проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов	И.ОПК(У)-2.1 И.1.УК-1.4
РД 4	Выполнять технико-экономические расчеты и обосновывать выбор вариантов с наилучшими показателями	И.ОПК(У)-2.1 И.1.УК-1.4

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля – экзамен

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			
П1	Посещение лекций	8	16
П2	Посещение практик	32	16
ТК1	Решение задач	30	38
ТК2	Выступление на конференции	2	10
ПА1	Экзамен	1	20
ИТОГО			100

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
ДП1	Публикация	1	5
ИТОГО			5

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1		РД1	Лекция 1. Объект, предмет и цель изучения дисциплины.	2		П1	2	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
			Практика 1. Основы теории надежности	2		П2 ТК1	0,5 2,875	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: 1. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку.		4			ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
			2. Выполнение домашних заданий, и домашних контрольных работ.							
			3. Подготовка к практическим и семинарским занятиям.							
2		РД1	Практика 1. Основы теории надежности	2		П2 ТК1	0,5 2,875	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: 1. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку.		4			ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
			2. Выполнение домашних заданий, и домашних контрольных работ.							
			3. Подготовка к практическим и семинарским занятиям.							
3		РД1	Лекция 2. Основы теории надежности технических систем.	2		П1	2	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
			Практика 2. Особенности электрических машин как объектов оценки надёжности	2		П2 ТК1	0,5 2,875	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: 1. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку.		4			ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
			2. Выполнение домашних заданий, и домашних контрольных работ.							
			3. Подготовка к практическим и семинарским занятиям.							
4		РД1	Практика 2. Особенности ЭМ как объектов оценки надёжности	2		П2 ТК1	0,5 2,875	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: 1. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку.		3			ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
			2. Выполнение домашних заданий, и домашних контрольных работ.							
			3. Подготовка к практическим и семинарским занятиям.							

5		РД2	Лекция 3. Показатели надежности систем электрооборудования.	2		П1	2	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
			Практика 3. Методы прогнозирования надёжности электрических машин.	2		П2 ТК1	0,5 2,875	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: 1. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку.		4			ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
			2. Выполнение домашних заданий, и домашних контрольных работ.							
			3. Подготовка к практическим и семинарским занятиям.							
6		РД2	Практика 3. Методы прогнозирования надёжности электрических машин.	2		П2 ТК1	0,5 2,875	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: 1. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку.		4					
			2. Выполнение домашних заданий, и домашних контрольных работ.							
			3. Подготовка к практическим и семинарским занятиям.							
7		РД2	Лекция 4. Причины отказов и модели отказов силовых преобразователей и электродвигателей.	2		П1	2	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
			Практика 4. Надёжность обмоток электрических машин.	2		П2 ТК1	0,5 2,875	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: 1. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку.		4					
			2. Выполнение домашних заданий, и домашних контрольных работ.							
			3. Подготовка к практическим и семинарским занятиям.							
8		РД2	Практика 4. Надёжность обмоток электрических машин.	2		П2 ТК1	0,5 2,875	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: 1. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку.		3					
			2. Выполнение домашних заданий, и домашних контрольных работ.							
			3. Подготовка к практическим и семинарским занятиям.							
9			Конференц неделя			ТК2	5			
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	24	30		40			
10		РД3	Лекция 5. Способы повышение надежности электроприводов при проектировании, производстве и эксплуатации.	2		П1	2	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
			Практика 5. Факторы, оказывающие влияние на старение изоляции электрических машин.	2		П2 ТК1	0,5 2,875	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1		

					4			ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: 1. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку.							
			2. Поиск, анализ, структурирование и презентация информации.							
			3. Поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса.							
11		РД3	Практика 5. Факторы, оказывающие влияние на старение изоляции электрических машин.	2		П2 ТК1	0,5 2,875	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: 1. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку.		4					
			2. Выполнение домашних заданий, и домашних контрольных работ.							
			3. Подготовка к практическим и семинарским занятиям.							
12		РД3	Лекция 6. Надёжности систем управления, методы резервирования в системах управления.	2		П1	2	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
			Практика 6. Надёжность и долговечность подшипниковых узлов в электрических машинах.	2		П2 ТК1	0,5 2,875	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: 1. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку.		4					
			2. Выполнение домашних заданий, и домашних контрольных работ.							
			3. Подготовка к практическим и семинарским занятиям.							
13		РД3	Практика 6. Надёжность и долговечность подшипниковых узлов в электрических машинах.	2		П2 ТК1	0,5 2,875	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: 1. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку.		3					
			2. Выполнение домашних заданий, и домашних контрольных работ.							
			3. Подготовка к практическим и семинарским занятиям.							
14		РД4	Лекция 7. Повышение надежности и живучести электроприводов.	2		П1	2	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3		
			Практика 7. Надежность коллекторно-щеточного узла.	2		П2 ТК1	0,5 2,875	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: 1. Выполнение домашних заданий, и домашних контрольных работ.		4					
			2. Подготовка к практическим и семинарским занятиям.							
15		РД4	Практика 7. Надежность коллекторно-щеточного узла.	2		П2 ТК1	0,5 2,875	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		4					

			1. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку.							
			2. Выполнение домашних заданий, и домашних контрольных работ.							
			3. Подготовка к практическим и семинарским занятиям.							
16		РД4	Лекция 8. Резервирование систем и оценка остаточного ресурса электроприводов.	2		П1	2	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
			Практика 8. Испытания электрических машин на надёжность.	2		П2 ТК1	0,5 2,875	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		4					
			1. Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку.							
			2. Выполнение домашних заданий, и домашних контрольных работ.							
			3. Подготовка к практическим и семинарским занятиям.							
17		РД4	Практика 8. Испытания электрических машин на надёжность.	2		П2 ТК1	0,5 2,875	ОСН 1 ОСН 2 ОСН 3 ДОП 1 ДОП 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		3					
			1. Выполнение домашних заданий, и домашних контрольных работ.							
			2. Подготовка к практическим и семинарским занятиям.							
18		РД1 РД2 РД3 РД4	Конференц неделя			ТК2	5			
			Конференция							
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			1. Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.							
			2. Поиск, анализ, структурирование и презентация информации.							
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	24	30		40			
			Экзамен			ПА1	20			
			Общий объем работы по дисциплине	48	60		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Васильева, Т. Н. Надежность электрооборудования и систем электроснабжения / Т.Н. Васильева. - Москва : Гор. линия-Телеком, 2015. - 152 с.: ил.; Текст : электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/501253 (дата обращения: 22.04.2020)
ОСН 2	Солодов В. С. Надежность радиоэлектронного оборудования и средств автоматики : учебное пособие / В. С. Солодов, Н. В. Калитёнков. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 220 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса

	https://e.lanbook.com/book/108471 (дата обращения: 22.04.2020).
ОСН 3	Хорольский, В. Я. Надежность электроснабжения : учеб. пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 127 с. — Текст : электронный. — URL: https://new.znaniium.com/catalog/product/983547 (дата обращения: 22.04.2020)
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Заповодников К. И. Надежность электрических систем: моделирование случайных событий в энергетике : практикум для студентов специальности электрические системы / К. И. Заповодников, Н. Н. Харлов; Томский политехнический университет. — Томск: Изд-во ТПУ, 2004. — 62 с.
ДОП 2	Ящура А. И. Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования : справочник / А. И. Ящура. — Москва : ЭНАС, 2017. — 504 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/104565 (дата обращения: 22.04.2020).

№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса