



**Негосударственное частное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Технический университет УГМК»**



29.06.2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ** **Надежность и диагностика электрооборудования**

Закреплена за кафедрой **энергетики**  
Учебный план 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Квалификация **бакалавр**  
Форма обучения **заочная**  
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 12  
самостоятельная работа 92  
часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:  
зачеты 3

### **Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Разработчик программы:

канд. техн. наук, доц. кафедры, Засыпкина С.А. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Надежность и диагностика электрооборудования**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - 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 29.06.2021 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**энергетики**

Протокол методического совета университета от 29.06.2021 г. № 7

Зав. кафедрой Федорова С.В., канд. техн. наук, доцент

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
Целью изучения данной дисциплины является формирование системы базовых знаний, позволяющих прогнозировать и обеспечивать необходимый уровень надежности электротехнических систем.	
<b>1.1 Задачи</b>	
Результатом освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, содержащихся в ООП.	
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Высшая математика
2.1.2	Теоретические основы электротехники
2.1.3	Физика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Государственная итоговая аттестация
2.2.2	Электрическое хозяйство и сети горных и промышленных предприятий
2.2.3	Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий
2.2.4	Преддипломная практика
2.2.5	Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>	
ИОПК-3.3: Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики	
<b>ПК-1.4: Способен к выполнению мониторинга технического состояния оборудования подстанций</b>	
ИПК-1.4.3: Владеть: - Изучение и анализ информации о работе оборудования подстанций, технических данных, их обобщение и систематизация -Проведение выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования подстанций, оценка качества работ по обслуживанию оборудования подстанций -Подготовка аналитических материалов о состоянии оборудования подстанций -Сбор и анализ информации об отказах новой техники и электрооборудования	
ИПК-1.4.2: Уметь: - Анализировать и прогнозировать ситуацию - Оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте - Предлагать и реализовывать мероприятия по совершенствованию производства работ -Применять справочные материалы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	
ИПК-1.4.1: Знать: - Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций -Правила эксплуатации и организации ремонта электрических сетей -Методики определения параметров технического состояния оборудования и его оценки -Порядок и методы планирования работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанции -Нормы и требования, стандарты по испытаниям оборудования, пусконаладке -Методы анализа качественных показателей работы оборудования подстанции -Характерные признаки повреждений обслуживаемого оборудования	

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	1. правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части оборудования подстанций;
3.1.2	2. правила эксплуатации и организации ремонта электрических сетей;
3.1.3	3. методики определения параметров технического состояния оборудования и его оценки;

3.1.4	4. порядок и методы планирования работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанции;							
3.1.5	5. нормы и требования, стандарты по испытаниям оборудования, пусконаладке;							
3.1.6	6. методы анализа качественных показателей работы оборудования подстанции;							
3.1.7	7. характерные признаки повреждений обслуживаемого оборудования.							
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>							
3.2.1	1. анализировать и прогнозировать ситуацию;							
3.2.2	2. оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте;							
3.2.3	3. предлагать и реализовывать мероприятия по совершенствованию производства работ;							
3.2.4	4. применять справочные материалы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций.							
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>							
3.3.1	1. применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики;							
3.3.2	2. изучение и анализ информации о работе оборудования подстанций, технических данных, их обобщение и систематизация;							
3.3.3	3. проведение выборочных контрольных и внеочередных осмотров оборудования подстанций, оценка качества работ по обслуживанию оборудования подстанций;							
3.3.4	4. подготовка аналитических материалов о состоянии оборудования подстанций;							
3.3.5	5. сбор и анализ информации об отказах новой техники и электрооборудования.							
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Основные положения теории надежности</b>							
1.1	Надежность: сущность, основные термины, понятия и определения. Характеристики надежности: безотказность, ремонтпригодность, долговечность, сохраняемость /Лек/	3	0,5	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	
1.2	Повторение материала лекции: Надежность: сущность, основные термины, понятия и определения. Характеристики надежности: безотказность, ремонтпригодность, долговечность, сохраняемость /Ср/	3	6	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	
1.3	Определение количественных характеристик надежности аппаратов и построение их временных зависимостей /Пр/	3	0,5	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	

1.4	Подготовка практическому занятию: Определение количественных характеристик надежности аппаратов и построение их временных зависимостей /Ср/	3	6	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	
1.5	Определение вероятности безотказной работы всей электроустановки в целом. Внести дополнения (изменения) в структурную схему электроустановки /Пр/	3	0,5	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	
1.6	Подготовка практическому занятию: Определение вероятности безотказной работы всей электроустановки в целом. Внести дополнения (изменения) в структурную схему электроустановки /Ср/	3	6	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	
1.7	Количественные показатели надежности: сущность, методы получения, виды. "Лямбда"-характеристика. Связь между количественными показателями безотказности /Лек/	3	0,5	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	
1.8	Повторение материала лекции: Количественные показатели надежности: сущность, методы получения, виды. "Лямбда"-характеристика. Связь между количественными показателями безотказности /Ср/	3	6	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	

1.9	Расчет надежности по методу среднегрупповых показателей интенсивностей отказов. /Пр/	3	0,5	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	
1.10	Подготовка практическому занятию: Расчет надежности по методу среднегрупповых показателей интенсивностей отказов. /Ср/	3	6	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	
1.11	Расчет надежности по методу коэффициентов надежности. /Пр/	3	0,5	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	
1.12	Подготовка практическому занятию: Расчет надежности по методу коэффициентов надежности. /Ср/	3	6	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	
1.13	Расчет надежности: задачи, исходные данные, принцип расчета, интерпретация результатов /Лек/	3	0,5	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	

1.14	Повторение материала лекции: Расчет надежности: задачи, исходные данные, принцип расчета, интерпретация результатов /Ср/	3	6	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	
1.15	Аналитическое определение количественных характеристик надежности /Пр/	3	0,5	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	
1.16	Подготовка практическому занятию: Аналитическое определение количественных характеристик надежности /Ср/	3	6	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	
1.17	Расчет надежности систем состоящих из элементов различного типа /Пр/	3	1	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	
1.18	Подготовка практическому занятию: Расчет надежности систем состоящих из элементов различного типа /Ср/	3	2	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 2. Методы повышения надежности</b>							

2.1	Повышение надежности путем введения в систему внутриэлементной (структурной, временной, информационной) избыточности /Лек/	3	0,5	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	
2.2	Повторение материала лекции: Повышение надежности путем введения в систему внутриэлементной (структурной, временной, информационной) избыточности /Ср/	3	6	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	
2.3	Расчет надежности: задачи, исходные данные, принцип расчета, интерпретация результатов /Лек/	3	1	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	
2.4	Повторение материала лекции: Расчет надежности: задачи, исходные данные, принцип расчета, интерпретация результатов /Ср/	3	6	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	
2.5	Разработка рекомендаций по повышению надежности заданного электротехнического устройства (группы устройств). /Пр/	3	0,5	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	



2.6	Подготовка практическому занятию: Разработка рекомендаций по повышению надежности заданного электротехнического устройства (группы устройств). /Ср/	3	6	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	
2.7	Выдвижение гипотез о математических моделях распределения. Проверка соответствия выдвинутых гипотез имеющимся статистическим данным /Пр/	3	1	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	
2.8	Подготовка практическому занятию: Выдвижение гипотез о математических моделях распределения. Проверка соответствия выдвинутых гипотез имеющимся статистическим данным /Ср/	3	4	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 3. Техническая диагностика электрооборудования</b>							
3.1	Задачи и проблемы технической диагностики электроустановок. Общие принципы организации и проведения технической диагностики электрооборудования /Лек/	3	1	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	
3.2	Повторение материала лекции: Задачи и проблемы технической диагностики электроустановок. Общие принципы организации и проведения технической диагностики на горных предприятиях /Ср/	3	2	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	

3.3	Контроль технического состояния электроустановок /Ср/	3	2	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	
3.4	Электрические испытания электроустановок и электрооборудования: виды, организация, содержание, методы /Лек/	3	1	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	
3.5	Повторение материала лекции: Электрические испытания электроустановок и электрооборудования: виды, организация, содержание, методы /Ср/	3	2	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	
3.6	Методы поиска отказов в электроустановках /Ср/	3	2	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	
3.7	Оперативная техническая диагностика электроустановок и электрооборудования. Идентификация эксплуатационных отказов: сущность, особенность проведения, методы. Приборные методы диагностики /Лек/	3	1	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	

3.8	Повторение материала лекции: Оперативная техническая диагностика электроустановок и электрооборудования. Идентификация эксплуатационных отказов: сущность, особенность проведения, методы. Приборные методы диагностики /Ср/	3	2	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	
3.9	Подготовка докладов на тему: Виды диагностики электрооборудования /Ср/	3	4	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	
3.10	Выступление с докладами по теме: Виды диагностики электрооборудования /Пр/	3	1	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	
3.11	Подготовка к зачету /Ср/	3	6	ИПК-1.4.1 ИПК-1.4.2 ИПК-1.4.3 ИОПК-3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л 2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7	Э1 Э2	0	

#### 4.1 Образовательные технологии

### 5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 5.1. Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

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

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Каштанов В. А., Медведев А. И.	Теория надежности сложных систем: учебное пособие	Москва: Физматлит, 2010	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68415">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=68415</a>
Л1.2	Дорохов А. Н., Керножицкий В. А., Мионов А. Н., Шестопалова О. Л.	Обеспечение надежности сложных технических систем	Санкт-Петербург: Лань, 2017	<a href="https://e.lanbook.com/book/93594">https://e.lanbook.com/book/93594</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.3	Секретарев Ю. А.	Надежность электроснабжения: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228760">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228760</a>
Л1.4	Левин В. М.	Диагностика и эксплуатация оборудования электрических сетей: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228919">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228919</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Зубарев Ю. М.	Основы надежности машин и сложных систем	Санкт-Петербург: Лань, 2017	<a href="https://e.lanbook.com/book/91074">https://e.lanbook.com/book/91074</a>
Л2.2	Лисунов Е. А.	Практикум по надежности технических систем	Санкт-Петербург: Лань, 2015	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56607">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56607</a>
Л2.3	Малкин В. С.	Техническая диагностика	Санкт-Петербург: Лань, 2015	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64334">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64334</a>
Л2.4	Малафеев С. И., Копейкин А. И.	Надежность технических систем. Примеры и задачи	Санкт-Петербург: Лань, 2016	<a href="https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=87584">https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=87584</a>
Л2.5	Солодов В. С., Калитёнков Н. В.	Надежность радиоэлектронного оборудования и средств автоматики: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/108471">https://e.lanbook.com/book/108471</a>
Л2.6	Калугин М. В., Бирюков В. В.	Диагностика электромеханических систем транспортного комплекса: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436228">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=436228</a>
Л2.7	Кошкин В. В.	Техническая диагностика систем: конспект лекций: курс лекций	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2017	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=476398">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=476398</a>

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научно-техническая библиотека
Э2	Библиотека ЭБС Лань

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MathLab 2016
6.3.1.2	MathLab 2017
6.3.1.3	Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business)
6.3.1.4	PTC Mathcad Prime 5
6.3.1.5	Microsoft Windows
6.3.1.6	Google Chrome
6.3.1.7	Foxit Reader

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам
6.3.2.2	Консультант-плюс

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд. №	Назначение	Оснащение
--------	------------	-----------

Л209	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского, практического типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с использованием учебных мест с компьютерами.	Учебные места с компьютерами с выходом в интернет. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивный проектор с магнитно-маркерной доской. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система.
322	Лаборатория систем учета и качества электрической энергии позволяет обеспечить полный цикл лабораторных занятий по моделированию и отработке навыков решения задач учета мониторинга потребления электрической энергии в системе АСКУЭ ( АСТУЭ), ее планирования в условиях оптового рынка, оптимизации электропотребления предприятия, оценки параметров качества электрической энергии на промышленных предприятиях, отработки действий персонала по разработанному сценарию решения производственных задач.	Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная LCD-панель. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Автоматизированные рабочие места студентов и инженерная станция на базе ПК, объединенные локальной сетью. Стенд №1 «Исследование технических и программных средств автоматизированных систем учета электроэнергии» в следующем составе: автоматизированное рабочее место стенда №1, устройство сбора и передачи данных RTU-325, устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000Т, преобразователь интерфейсов Moxa NPort IA5230A, счетчики электроэнергии, преобразователь интерфейса Moxa UPort 1150. Стенд №2 «Исследование качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения» в следующем составе: автоматизированное рабочее место стенда №2, счетчик-измеритель показателей качества электрической энергии Vinom3, контроллер присоединения Aris C304, анализатор качества электрической энергии Fluke-435II, Анализатор качества электрической энергии Ресурс-UFm20-4252-5-100-1000. Комплекс TEACHTOUCH 3.0 84" UHD.
424	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка. Трансформируемая перегородка. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска.
411	Лаборатория Экономического анализа и планирования Лаборатория Экономики и менеджмента горного производства Учебная аудитория для проведения лекционных, семинарских и практических занятий по дисциплинам экономического цикла	Учебные места с компьютерами. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивный проектор с магнитно-маркерной доской. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Звуковая система.

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Изучение рабочей программы дисциплины.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студентам рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Задания и методические указания к выполнению практических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Надежность и диагностика электрооборудования» и представлены в УМК дисциплины. Практические работы по дисциплине имеют целью под руководством преподавателя на практике закрепление, полученных на лекциях теоретических знаний.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Надежность и диагностика электрооборудования» и представлены в УМК дисциплины. Самостоятельная работа обучающихся включает изучение теоретического курса и подготовку к зачету. Самостоятельная работа обучающихся также включает все виды текущей аттестации.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.