



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 **очная**
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 48
самостоятельная работа 51
часов на контроль 9

Виды контроля в семестрах:
зачеты 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	13 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Практические	24	24	24	24
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	51	51	51	51
Часы на контроль	9	9	9	9
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

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Целью изучения данной дисциплины является формирование системы базовых знаний, позволяющих прогнозировать и обеспечивать необходимый уровень надежности электротехнических систем.	
1.1 Задачи	
Результатом освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, содержащихся в ООП.	
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Теоретические основы электротехники
2.1.2	Вычислительные методы и прикладные программы
2.1.3	Численные методы
2.1.4	Электрические и электронные аппараты
2.1.5	Электроника
2.1.6	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.7	Общая энергетика
2.1.8	Основы электроэнергетики и электротехники
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
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
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-3: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	
ИОПК-3.3: Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики	
ПК-1.2: Способен к выполнению мониторинга технического состояния оборудования подстанций	
ИПК-1.2.3: 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-1.2.2: 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-1.2.1: 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	
3.1	Знать:
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.							
3.2	Уметь:							
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.							
3.3	Владеть:							
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.							
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основные положения теории надежности							
1.1	Надежность: сущность, основные термины, понятия и определения. Характеристики надежности: безотказность, ремонтпригодность, долговечность, сохраняемость /Лек/	6	4	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	3	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	4	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	2	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	4	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	2	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	4	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	4	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	2	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	2	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	2	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	2	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	4	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	4	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	2	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	2	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	2	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	2	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 2. Методы повышения надежности							

2.1	Повышение надежности путем введения в систему внутриэлементной (структурной, временной, информационной) избыточности /Лек/	6	4	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	2	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	2	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	2	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	2	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	2	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	2	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	2	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 3. Техническая диагностика электрооборудования							
3.1	Задачи и проблемы технической диагностики электроустановок. Общие принципы организации и проведения технической диагностики электрооборудования /Лек/	6	2	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	2	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	2	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	2	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	2	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	2	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	2	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	2	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	4	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	4	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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/	6	6	ИПК-1.2.1 ИПК-1.2.2 ИПК-1.2.3 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	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68415
Л1.2	Дорохов А. Н., Керножицкий В. А., Мионов А. Н., Шестопалова О. Л.	Обеспечение надежности сложных технических систем	Санкт-Петербург: Лань, 2017	https://e.lanbook.com/book/93594

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

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

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.