

ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП ВО
профессор В.А. Шпенст

Проректор по образовательной
деятельности
Д.Г. Петраков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ И ИСПЫТАНИЙ
В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРИВОДАХ

Уровень высшего образования:	Магистратура
Направление подготовки:	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль):	Электроприводы и системы управления электроприводов
Квалификация выпускника:	Магистр
Форма обучения:	очная
Составитель:	Доц. Бабурин С.В.

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Проведение измерений и испытаний в электрических приводах» разработана:

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки «13.04.02 Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Минобрнауки России № 147 от 28.02.2018 г.;

- на основании учебного плана магистратуры по направлению «13.04.02 Электроэнергетика и электротехника» направленность (профиль) «Электроприводы и системы управления электроприводов».

Составитель _____ к.т.н., доц. С.В. Бабурин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроэнергетики и электромеханики от 30.01.2023 г., протокол № 09/03.

Заведующий кафедрой _____ к.т.н., доц. С.В. Бабурин

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Проведение измерений и испытаний в электрических приводах»: формирование у студентов базовых знаний по вопросам проверки и испытаниям, проводимым при эксплуатации систем электроприводов.

Основные задачи дисциплины:

- изучение периодичности и объемов работ при проведении технического обслуживания и ремонта элементов системы электропривода.
- овладение методами контроля состояния основного электротехнического оборудования.
- формирование навыков проведения работ при техническом обслуживании и ремонте элементов систем электропривода.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Проведение измерений и испытаний в электрических приводах» является факультативной дисциплиной основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки «13.04.02 Электроэнергетика и электротехника», направленность (профиль) «Электроприводы и системы управления электроприводов» и изучается в 3 семестре.

Дисциплина «Проведение измерений и испытаний в электрических приводах» базируется на следующих дисциплинах: «Современные принципы построения систем управления электроприводом», «Компьютерные, сетевые и информационные технологии».

Дисциплина «Проведение измерений и испытаний в электрических приводах» является основополагающей для подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Проведение измерений и испытаний в электрических приводах» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен организовать эксплуатацию электроприводов и систем управления электроприводов	ПКС-3	ПКС-3.1. Организует эксплуатацию и ремонт электроэнергетического и электротехнического оборудования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		3
Аудиторная работа, в том числе:	18	18
Лекции (Л)	-	-
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	18	18
Подготовка к лабораторным занятиям	18	18
Промежуточная аттестация – зачет (З)	3	3
Общая трудоемкость дисциплины		
ак. час	36	36
зач. ед.	1	1

4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лабораторные работы и самостоятельная работа.

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента,
1	Раздел 1. Эксплуатационная документация комплектного автоматизированного электропривода	12	-	-	6	6
2	Раздел 2. Организация монтажных и пуско-наладочных работ	12	-	-	6	6
3	Раздел 3. Пуско-наладочные работы при вводе электрооборудования электроприводов	12	-	-	6	6
	Итого:	36	-	-	18	18

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

Лекционные занятия не предусмотрены

4.2.3. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены

4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1.	Раздел 1	Расчет электрических машин с сохранением паспортных данных.	2
2.	Раздел 1	Расчет электрических машин с изменением паспортных данных.	2
3.	Раздел 1	Определение оптимальных характеристик электрических машин.	2
4.	Раздел 2	Расчет сопротивления цепей электрической машины.	4
5.	Раздел 2	Расчет сопротивления заземляющих устройств.	2
6.	Раздел 3	Оценка эффективности системы вентиляции электрической машины.	2
7.	Раздел 3	Методики расчетов при тепловизионной диагностики электромеханического оборудования.	4
Итого:			18

4.2.5. Курсовые работы

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

Лабораторные работы. Цели лабораторных занятий:

-углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

Консультации (текущая консультация, накануне дифференцированного зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. *Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости*

Раздел 1. Проверка и испытания электрических сетей.

1. Периодичность проведения осмотров воздушных линий электропередачи.
2. Охранная зона воздушной линии.

3. Параметры, контролируемые при осмотре изоляторов и арматуры.
4. Профилактические испытания и измерения для заземляющего устройства.
5. Способы определения места повреждения воздушных линий.
6. Способы борьбы с гололедом.
7. Периодичность проведения осмотров кабельных линий.
8. Допустимая нагрузка в процессе эксплуатации кабеля.
9. Способы определения места повреждения кабельных линий.

Раздел 2. Проверка и испытания трансформаторов.

1. Осмотры главных понижающих трансформаторов подстанций.
2. Испытания для оценки состояния трансформаторного масла.
3. Хроматографический анализ масла.
4. Система ремонта трансформаторов систем электроснабжения.
5. Испытания трансформатора после капитального ремонта.

Раздел 3. Проверка и испытания оборудования распределительных устройств.

1. Осмотры распределительных устройств.
2. Визуальный осмотр шин распределительных устройств.
3. Осмотры выключателей.
4. Осмотры трансформаторов тока.
5. Осмотр конденсаторных установок.
6. Визуальные осмотры видимой части заземляющих устройств.

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета)

6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к зачету:

1. На какие категории подразделяется персонал?
2. Назовите основные нормативные документы, на основании которых происходит прием и сдача оборудования.
3. Перечислите основные нормативные документы, определяющие правила эксплуатации электроустановок.
4. Назовите основные этапы эксплуатации оборудования?
5. Из каких составляющих состоит этап техническое обслуживание?
6. Какие виды ремонта вы знаете?
7. Что такое техническое обслуживание?
8. Что такое ремонт?
9. Какие виды ремонта вы знаете?
10. Что такое ремонтный цикл?
11. Какой ремонтный цикл рекомендуется для распределительных устройств напряжением 0,4 кВ?
12. Какие подходы к проведению ремонта существуют?
13. Как часто необходимо проводить осмотры воздушных линий электропередачи?
14. Что такое охранная зона воздушной линии?
15. Какие параметры контролируются при осмотре изоляторов и арматуры?
16. Какие профилактические испытания и измерения выполняются для заземляющего устройства?
17. Какие способы определения места повреждения воздушных линий вы знаете?
18. Какие способы борьбы с гололедом существуют?
19. Какой вид ремонта предусматривается для воздушных линий напряжением 35 кВ и выше?

20. Как часто необходимо проводить осмотры КЛ на напряжение до 35 кВ, проложенные открыто?
21. Чем определяется допустимая нагрузка в процессе эксплуатации кабеля?
22. Какому параметру кабеля уделяется особое внимание при техническом обслуживании?
23. Какие способы определения места повреждения кабельных линий вы знаете?
24. Какие способы относятся к абсолютным методам?
25. Какая система ремонта используется для кабельных линий?
26. Как часто проводят осмотры главных понижающих трансформаторов подстанций?
27. Что проверяется при осмотрах трансформаторов?
28. На какие виды делятся испытания для оценки состояния трансформаторного масла?
29. Какие дефекты в трансформаторе можно обнаружить при помощи хроматографического анализа?
30. Какая система ремонта используется для ремонта трансформаторов систем электроснабжения?
31. Какие испытания трансформатора проводят после капитального ремонта?
32. Что проверяется при осмотрах РУ?
33. Что оценивают при визуальном осмотре шин распределительных устройств?
34. К какому случаю производят внеочередные осмотры выключателей?
35. Что проверяют при осмотре трансформаторов тока?
36. Как часто проводится осмотр конденсаторных установок без отключения?
37. Допускается ли отключение на зимний период разрядников, предназначенных для защиты только от грозовых перенапряжений?
38. Как часто должны производиться визуальные осмотры видимой части заземляющих устройств?

6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету Вариант №1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	В системе ППР ремонты проводятся	1. по факту аварии 2. в соответствии с показаниями приборов 3. по результатам визуального осмотра 4. по утвержденному плану
2.	Какую группу по электробезопасности должен иметь ответственный за электрохозяйство при наличии электроустановок только до 1000 вольт:	1. V; 2. II; 3. III; 4. IV;
3.	Коэффициент трансформации измеренный для разных фаз силового трансформатора не должен отличаться более чем на:	1. 1 %; 2. 2 %; 3. 3 %; 4. 4 %;
4.	Какие средства защиты нельзя отнести основным при работе в электроустановках до 1000 В	1. Диэлектрические калоши; 2. Диэлектрические перчатки; 3. Изолирующие штанги; 4. Указатели напряжения;
5.	Сопротивление изоляции кабелей проверяется не реже:	1. Один раз в полгода; 2. Один раз в месяц; 3. Один раз в 12 месяцев;

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		4. Один раз в 2 года;
6.	К организационным мероприятиям при работе в электроустановках относится:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вывесить предупреждающие плакаты; 2. Наложить переносное заземление; 3. снять напряжение с токоведущих частей; 4. оформление работы нарядом;
7.	Допустимая температура нагрева обмоток у сухих трансформаторов ТСВ не должна превышать:	<ol style="list-style-type: none"> 1. 90°; 2. 150°; 3. 180°; 4. 200°;
8.	Сопротивление изоляции относительно земли кабеля любой длины должно быть не менее:	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0,5 МОм/фазу; 2. 1 МОм/фазу; 3. 3 МОм/фазу; 4. 5 МОм/фазу;
9.	Исправное состояние	<ol style="list-style-type: none"> 1. состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической документации 2. состояние объекта, при котором он соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической документации 3. состояние объекта, при котором отсутствует необходимость проведения технического обслуживания 4. исправление поломки
10.	Как обозначается фазный проводник	<ol style="list-style-type: none"> 1. Р 2. Е 3. L 4. N
11.	Величина охранной зоны для линий 110 кВ составляет:	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1м; 2. 2м; 3. 20м; 4. 100м;
12.	Каким образом НЕ могут выполняться работы в электроустановках:	<ol style="list-style-type: none"> 1. по наряду; 2. в порядке текущей эксплуатации; 3. по результатам осмотра; 4. по устному распоряжению;
13.	Аварийный ремонт	<ol style="list-style-type: none"> 1. выполняемый для восстановления исправности с заменой любых частей, включая базовые 2. проводимый по факту аварии 3. косметический 4. в процессе эксплуатации с заменой некоторых деталей
14.	Общее сопротивление сети заземления в шахте не должно превышать:	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1 Ом; 2. 2 Ом; 3. 4 Ом; 4. 8 Ом;
15.	Текущий ремонт	<ol style="list-style-type: none"> 1. проводимый в заранее определенные сроки до появления неисправности 2. в процессе эксплуатации с заменой некоторых деталей

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. косметический 4. выполняемый для восстановления исправности с заменой любых частей, включая базовые
16.	Вид взрывозащиты - d	1. искробезопасные цепи управления и сигнализации 2. избыточное давление 3. кварцевое заполнение 4. взрывонепроницаемая оболочка
17.	Вид взрывозащиты - i	1. искробезопасные цепи управления и сигнализации 2. избыточное давление 3. кварцевое заполнение 4. взрывонепроницаемая оболочка
18.	Какого цвета должен быть нулевой рабочий проводник в однофазных сетях	1. фиолетовый 2. черный или коричневый 3. синий или голубой 4. желтозеленый
19.	Установившееся значение сопротивления изоляции, измеряемое мегаомметром фиксируется через	1. 10 с 2. 60 с 3. 10 мин 4. 60 мин
20.	Проверка зазора «Взрыв» производится равномерно по периметру не менее чем:	1. В 2 ^x точках соединения; 2. В 3 ^x точках соединения; 3. В 4 ^x точках соединения; 4. Через каждые 20 см;

Вариант №2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Взрывозащищенное электрооборудование относится к группе 1, если оно предназначено для работы	1. в потенциально взрывоопасных средах, кроме шахт, опасных по газу и пыли 2. на открытом воздухе 3. в закрытых помещениях 4. в подземных выработках шахт, опасных по газу и пыли
2.	Степень защиты IP 24, вторая цифра 4 означает:	1. защита от пыли . 2. защита от попадания твердых тел >2,5 мм; 3. защита от длительного пребывания в воде; 4. защита от брызг;
3.	Пожароопасные пары имеют температуру вспышки	1. $t^0 > 6^0$ 2. $t^0 < 100^0$ 3. $t^0 > 100^0$ 4. $t^0 > 61^0$
4.	Какой из методов может определить место обрыва фазы:	1. Емкостный метод; 2. Петлевой метод; 3. Индукционный метод; 4. Метод параллельного сопротивления.

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
5.	Главный заземлитель шахтыустанавливают	<ol style="list-style-type: none"> 1. в зумпфе или водосборнике 2. в сточной канаве 3. на поверхности 4. в шахте нет заземления
6.	Передвижное оборудование заземляется с помощью	<ol style="list-style-type: none"> 1. переносного заземления 2. заземляющей жилы питающегокабеля 3. металлической крепи 4. передвижное оборудование не заземляется
7.	Какие трансформаторы могут применяться в качестве силовых трансформаторов в шахте	<ol style="list-style-type: none"> 1. НАМИ 2. АОШ 3. ТМ 4. ТСВ
8.	Глубина прокладки кабеля напряжением 6кВ в кабельной траншее	<ol style="list-style-type: none"> 1. 0,5м 2. 1,2м 3. 0,7м 4. не нормируется
9.	Защита от токов к.з. в шахтных сетях может осуществляться с помощью блоков	<ol style="list-style-type: none"> 1. ПМЗ 2. БРУ 3. АШИК 4. РУ
10.	Реле утечки	<ol style="list-style-type: none"> 1. блокирует включение выключателя 2. отключает выключатель и блокирует включение выключателя 3. отключает выключатель 4. предупреждает о возникновении токов перегрузки
11.	Блок БРУ	<ol style="list-style-type: none"> 1. блокирует включение выключателя 2. отключает выключатель и блокирует включение выключателя 3. отключает выключатель 4. предупреждает о возникновении токов перегрузки
12.	Блок ПМЗ (максимальная токовая защита)	<ol style="list-style-type: none"> 1. блокирует включение выключателя 2. отключает выключатель и блокирует включение выключателя 3. отключает выключатель 4. предупреждает о снижении сопротивления заземления
13.	Как обозначается нулевой защитныйпроводник	<ol style="list-style-type: none"> 5. Р 6. Е 7. L 8. N
14.	Включение автоматического выключателя в сети напряжением 220-380 В блокируется при снижении сопротивления изоляции менее	<ol style="list-style-type: none"> 1. 10 МОм 2. 0,52 кОм 3. 30 МОм 4. 10 кОм

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
15.	Какой из методов определения места повреждения кабельных линий позволяет абсолютно точно определить место повреждения	1. Петлевой метод; 2. Емкостной; 3. Импульсный метод; 4. Индукционный метод.
16.	Коэффициент простоя определяется как	1. $K_{пр} = T_o / (T_o + T_v)$ 2. $K_{пр} = T_o / T_v$ 3. $K_{пр} = T_v / (T_o + T_v)$ 4. $K_{пр} = T_v / T_o$
17.	Какого цвета должен быть нулевой защитный проводник в однофазных сетях	1. фиолетовый 2. черный или коричневый 3. синий или голубой 4. желтозеленый
18.	Рудничное взрывобезопасное оборудование может иметь маркировку	1. РН 2. РВ 3. РО 4. 1ExdIIТ2
19.	Оборудование с какой маркировкой может применяться в только на поверхности	1. РВExdI 2. РОExdI 3. ExdIICT3 4. РПExdI
20.	Перед началом работ в электроустановке со снятием напряжения необходимо	1. вывесить запрещающие и предписывающие плакаты 2. произвести измерение сопротивления заземления 3. надеть изолирующие перчатки 4. получить наряд

Вариант №3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	В системе РТС ремонты проводятся	1. по факту аварии 2. в соответствии с показаниями приборов 3. по техническому состоянию 4. по утвержденному плану
2.	Степень защиты IP 04, первая цифра 0 означает:	1. защита от пыли отсутствует; 2. защита от попадания твердых тел >2,5 мм; 3. защита от длительного пребывания в воде; 4. защита от брызг.
3.	Какую группу по электробезопасности должен иметь ответственный за электрохозяйство при наличии электроустановок только свыше 1000 вольт:	1. V; 2. II; 3. III; 4. IV;
4.	Вид взрывозащиты - q	1. искробезопасные цепи управления и сигнализации

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		2. избыточное давление 3. кварцевое заполнение 4. взрывонепроницаемая оболочка
5.	Вид взрывозащиты - р	1. искробезопасные цепи управления и сигнализации 2. избыточное давление 3. кварцевое заполнение 4. взрывонепроницаемая оболочка
6.	Общее сопротивление сети заземления на карьере не должно превышать:	1. 1 Ом; 2. 2 Ом; 3. 4 Ом; 4. 8 Ом;
7.	К сырым электропомещениям относятся электропомещения с влажностью	1. более 5 % 2. более 30% 3. более 50% 4. более 75%
8.	Оборудование с маркировкой УХЛ может применяться в районах	1. с тропическим климатом 2. с умеренным климатом 3. с умеренным и холодным климатом 4. с холодным климатом
9.	Категория размещения 1 означает, что оборудование может применяться	1. на открытом воздухе 2. в помещениях 3. в закрытых помещениях 4. в помещениях с искусственно регулируемые климатическими условиями
10.	Какой способ прокладки кабелей наиболее экономически выгодный	1. в тоннелях 2. в земляных траншеях 3. на эстакадах 4. в блоках
11.	Какого цвета должен быть фазный проводник в однофазных сетях	1. фиолетовый 2. черный или коричневый 3. синий или голубой 4. желтозеленый
12.	Для стационарной прокладки в шахтах разрешено применять кабели:	1. С алюминиевыми жилами и оболочками; 2. С медными жилами и алюминиевыми оболочками; 3. Бронированные кабели с медными жилами; 4. С алюминиевыми жилами и винилхлоридной оболочке;
13.	Каким образом определяется пригодность фарфоровых изоляторов в гирлянде на линии находящейся под напряжением?	1. Измеряется их сопротивление; 2. Измеряется ток утечки; 3. Измеряется распределение напряжения по изоляторам; 4. Изоляторы проверяются только внешним осмотром;
14.	Испытания изоляции силовых кабелей в категорийных шахтах производится:	1. Мегаомметром М1101; 2. Аппаратом контроля изоляции АКИ-70; 3. Аппаратом АШИК; 4. Индикатором напряжения ПИН-90;

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
15.	Пятипроводная сеть до 1 кВ обозначается следующим способом	1. TN-S 2. TN-C 3. TT 4. IT
16.	Коэффициент готовности определяется как	1. $K_{пр} = T_o / (T_o + T_v)$ 2. $K_{пр} = T_o / T_v$ 3. $K_{пр} = T_v / (T_o + T_v)$ 4. $K_{пр} = T_v / T_o$
17.	Как обозначается нулевой рабочий проводник	9. P 10. E 11. L 12. N
18.	Рудничное повышенной надежности против взрыва оборудование может иметь маркировку	1. PH 2. PB 3. PO 4. 1ExdIIT2
19.	Наибольшая допустимая температура поверхности оборудования для температурного класса T3	1. 450 2. 300 3. 200 4. 135
20.	Радиус внутренней кривой изгиба особо гибкого кабеля с резиновой или винилхлоридной изоляцией по отношению к наружному диаметру кабеля должен иметь кратность:	1. 15; 2. 10; 3. 5; 4. 4;

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-100	Зачтено

6.3.2. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Оценка	Описание
Зачтено	Посещение более 50 % лекционных и практических занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, недопуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
Не зачтено	Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1 Основная литература

1. Бабурин, С. В. Эксплуатация систем электроснабжения [Текст] : учеб. пособие / С. В. Бабурин, А. Н. Скамьин. Ч. 1: Промышленные предприятия. - СПб.: ЛЕМА, 2017. - 174 с.

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=6%D0%9F2%2E11%2F%D0%91%2012%2D977%20983108<.>

2. Бабурин, С. В. Эксплуатация систем электроснабжения Ч. 2 : Горные предприятия. [Текст] : учеб. пособие / С.В. Бабурин, О.М. Большунова, Д.А. Поддубный. - СПб.: ЛЕМА, 2018 - 63 с.

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=6%D0%9F1%2E26%2F%D0%91%2012%2D359%20938390<.>

3. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования : учеб. пособие / Н.В. Грунтович. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2018. — 271 с.
<http://znaniyum.com/catalog/product/947807>

4. Костин, В. Н. Монтаж и эксплуатация оборудования систем электроснабжения [Текст] : учеб. пособие / В. Н. Костин. - СПб. : Изд-во СЗТУ, 2004. – 184 с.

http://irbis.spmi.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=402&task=set_static_req&bns_string=NWPIB,ELC,ZAPIS&req_irb=<.>I=31%2E29%D1%8F73%2F%D0%9A%20723%2D064674<.>

5. Хорольский, В.Я. Эксплуатация электрооборудования [Электронный ресурс] : учебник / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов, В.Н. Шемякин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 268 с.

<https://e.lanbook.com/book/106891>

7.1.2 Дополнительная литература

1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2016. — 280 с.

<https://e.lanbook.com/book/104555>

2. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2017. — 192 с.

<https://e.lanbook.com/book/104483>

3. Правила устройства электроустановок. Главы 1.1, 1.2, 1.7–1.9, 2.4, 2.5, 4.1, 4.2, 6.1–6.6, 7.1, 7.2, 7.5, 7.6, 7.10 [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2015. — 552 с.

<https://e.lanbook.com/book/1045717>

7.1.3 Учебно-методическое обеспечение

1. Учебно-методические разработки для проведения лабораторных занятий по учебной дисциплине «Эксплуатация систем электроснабжения»

<http://ior.spmi.ru/taxonomy/term/104>.

2. Учебно-методические разработки для проведения лабораторных занятий по учебной дисциплине «Эксплуатация систем электроснабжения»

<http://ior.spmi.ru/taxonomy/term/104>.

3. Учебно-методические разработки для самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Эксплуатация систем электроснабжения»
<http://ior.spmi.ru/taxonomy/term/104>.

7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
2. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):
<http://www.rsl.ru/>
3. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
4. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com>
5. Научная электронная библиотека ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>
6. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/>
7. Поисковые системы Yandex, Rambler, Yahoo и др.
8. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс] www.garant.ru/.
9. Термические константы веществ. Электронная база данных,
<http://www.chem.msu.su/cgibin/tkv.pl>
10. Электронно-библиотечная система издательского центра «Лань»
<https://e.lanbook.com/books>
11. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ):
<http://elibrary.rsl.ru/>
12. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>
13. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» www.biblio-online.ru.
14. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукоنت»».
<http://rucont.ru/>
15. Электронно-библиотечная система <http://www.sciteclibrary.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий:

Аудитория для проведения лабораторных занятий:

13 посадочных мест

Оснащенность: Стол аудиторный - 16 штук, кресло компьютерное – 13 шт., кресло преподавателя – 1 шт., стол для проектора – 1 шт., Системный блок *R-Style Proxima MC 730 IP4* - 2 шт., Монитор ЖК NEC 17" – 2 шт., система мониторинга энергоэффективности предприятий СМЭЭП001 – 1 шт., преобразователь *Simoreg DC Master* с микропроцессорным управлением 6RA7013-6DS62-0 – 1 шт., преобразователь частоты *ATV31HU40N4* - 1шт., преобразователь *Simoreg DC Master* с микропроцессорным управлением 6RA7013-6DS62-0 – 2 шт., источник бесперебойного питания АНТ-2333 - 4 шт., измеритель RLC АМ-3016 – 1 шт., комплект *Sepam 1000+* серии 40 *Schneider Electric* – 2 шт., доска настенная – 1 шт.

8.2. Помещения для самостоятельной работы:

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета. Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники», ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку

оборудования», ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования», ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011, Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012, Kaspersky antivirus 6.0.4.142

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования».

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007.

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010.

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения»

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7

Microsoft Office 2010 Professional Plus

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional
Microsoft Office 2007 Professional Plus

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional
Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010)

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security

8.4. Лицензионное программное обеспечение:

1. Microsoft Windows 8 Professional
2. Microsoft Office 2007 Standard
3. Microsoft Office 2010 Professional Plus