

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра электроэнергетики и физики

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы



Максимов В.П.

20 мая

2024 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.02.01 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Уровень высшего образования
МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль (направленность) подготовки
Водородная энергетика

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск
2024 г.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Программу составил (и):

д.п.н., профессор Максимов В.П.



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры электроэнергетики и физики, протокол № 12 от 20 мая 2024 г.

Заведующий кафедрой:

д.п.н., профессор Максимов В.П.



© ФГБОУ ВО «СахГУ»

1. Цель и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины заключается в формировании у магистрантов умений и навыков проведения проектных расчетов и лабораторных экспериментов. Кроме того, осуществляется закрепление знаний по теоретическим вопросам электроэнергетики электротехники.

Задачи изучения дисциплины:

- Формирование способностей обоснования используемых ресурсов для проведения лабораторного эксперимента;
- Обоснование результатов экспериментов;
- Освоение процессов создания и освоения современной техники.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений дисциплин, основной профессиональной образовательной программы подготовки по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина находится в логической и содержательной взаимосвязи с другими частями ОПОП, т.к. она способствует личностному, в том числе профессиональному росту. Дисциплина активизирует развитие направленности на профессиональную деятельность, вооружает студентов знаниями и навыками саморазвития. Она тесно связана с предметами базовой части учебного плана, учебной и производственной практиками. Содержание дисциплины является теоретической базой для успешного освоения дисциплин вариативной части учебного плана, курсов по выбору, эффективного проведения преддипломной практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

Пререквизиты дисциплины (модуля): нет.

Постреквизиты дисциплины: Технологическая и эксплуатационная практики, Преддипломная практика, ВКР.

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКС-2	Способен определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов профессиональной деятельности	ПКС-2.1 Знает эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электротехники ПКС-2.2 Умеет применять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электротехники ПКС-2.3 Владеет навыками использования эффективными производственно-технологическими режимами работы объектов электротехники

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов
Общая трудоемкость	108
Контактная работа:	46
Лекции (Лек)	14
Практические занятия (ПР)	14
Лабораторные работы (Лаб)	14
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО) (Проведение текущих консультаций и индивидуальная работа со студентами)	4
Конт ПА	
Промежуточная аттестация: зачет	
Самостоятельная работа:	62
- выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР)	
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ)	
- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ)	
- написание реферата (Р)	
- написание эссе (Э)	
- самостоятельное изучение разделов	30
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий)	8
- подготовка к лабораторным занятиям	10
- подготовка к практическим занятиям	10
- подготовка к коллоквиумам	
- подготовка к промежуточной аттестации и т.п.)	4

4.2 Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	Пр	КонтТО	СР	КонтПА	Контроль	
1	Основные понятия теории электротехники	3	2	2	2		8		0	Опрос, дискуссия, тест. Защита отчета по лабораторной работе
2	Основные правила и законы электротехники	3	2	2	2	0	10		0	Опрос, дискуссия, тест. Защита

									отчета по лабораторной работе
3	Синусоидальный ток и его характеристики.	3	2	2	2	1	8	0	Опрос, дискуссия, тест. Защита отчета по лабораторной работе
4	Временные и векторные диаграммы токов и напряжений.	3	2	2	2	1	10	0	Опрос, дискуссия, тест. Защита отчета по лабораторной работе
5	Символический метод расчета цепей синусоидального тока. Эквивалентные сопротивления и проводимости.	3	2	2	2	0	8	0	Опрос, дискуссия, тест. Защита отчета по лабораторной работе
6	Падение и потеря напряжения в линии передачи энергии	3	2	2	2	1	10	0	Опрос, дискуссия, тест. Защита отчета по лабораторной работе
7	Экспериментальное определение параметров индуктивной катушки	3	2	2	2	0	8		Опрос, дискуссия, тест. Защита отчета по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация	3	0	0	0	0	0	0	Зачет
	Итого	108	14	14	14	4	62	0	

4.3. Содержание разделов дисциплины

1. Введение. Роль предмета в изучении других электротехнических дисциплин. Краткий обзор развития электротехники. Тесная связь теоретических исследований с практическими задачами электротехники. Вклад российских ученых в развитие электротехники.

2. Линейные цепи постоянного тока.

Активные и пассивные элементы цепи. Э.Д.С., ток, сопротивление, потенциал и напряжение. Закон Ома. Потенциальная диаграмма. Закон Джоуля-Ленца. Баланс мощностей. Законы Кирхгофа.

3. Применение законов Кирхгофа для расчета разветвленных цепей. Система линейных алгебраических уравнений - математическая модель электрических цепей постоянного тока.

4. Преобразование схем электрических цепей. Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений. Последовательное и параллельное соединение пассивных и активных элементов.

5. Источник напряжения и источник тока, преобразование их схем. Преобразование треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду, звезды в эквивалентный треугольник. Теорема компенсации. Расчёт цепей методом контурных токов. Принцип наложения и его применение для расчета цепей. Входные и передаточные проводимости. Двухполюсники и их входные сопротивления. Метод эквивалентного генератора. Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов.

6. Сравнительная оценка основных методов расчета разветвленных цепей. Применение персонального компьютера для расчета разветвленных цепей.
7. Однофазные цепи синусоидального тока. Периодические токи и напряжения. Синусоидальный ток, его среднее и действующее значение.
8. Генераторы синусоидальной Э.Д.С. Изображение синусоидальных величин с помощью вращающихся векторов. Волновые и векторные диаграммы. Физические явления в цепях переменного тока.
9. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукции. Индуктивность.
10. Модели элементов электрических цепей. Резистор, индуктивная катушка и конденсатор в цепях синусоидального тока.
11. Последовательное соединение резистора, индуктивной катушки и конденсатора. Разность фаз напряжения и тока. Мгновенная и средняя мощности. Активная, реактивная и полная мощность.
12. Параллельное соединение резистора, индуктивной катушки и конденсатора. Коэффициент мощности.
13. Компенсация реактивной мощности и её экономическое значение. Система линейных дифференциальных уравнений - основная математическая модель линейных цепей синусоидального тока.
14. Изображение синусоидальных функций с помощью комплексных чисел и показательных функций. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока. Комплексные сопротивления и проводимости.
15. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Комплексная мощность. Баланс мощностей. Измерение активной мощности.
16. Распространение на цепи синусоидального тока методов расчета цепей постоянного тока. Топографические (потенциальные) векторные диаграммы.
17. Условия передачи максимальной мощности от источника к приемнику. Падение и потеря напряжения в линии переменного тока. Резонанс в электрических цепях и его влияние на работу электрических цепей. Колебания энергии при резонансе.

4.4. Темы и планы практических занятий

№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1.	Расчет линейных электрических цепей постоянного тока	2
2.	Расчет нелинейных электрических цепей	2
3.	Расчет простейших электрических цепей однофазного синусоидального тока	2
4.	Расчет сложных электрических цепей однофазного синусоидального тока	2
5.	Расчет магнитных цепей	2
6.	Расчет нелинейных электрических цепей	2
7.	Соединение трёхфазной системы по схеме «звезда» - «треугольник»	2
Итого		14

4.5. Темы и планы лабораторных занятий

Исследование разветвлённой цепи синусоидального тока	2
Измерение мощности цепей переменного тока	2
Исследование индуктивно связанных цепей и систем	2

Исследование пассивного четырёхполюсника	2
Соединение трёхфазной системы по схеме «звезда»	2
Соединение трёхфазной системы по схеме «треугольник»	2
Исследование переходных процессов линейной R,L,C цепи	2

4.6. Примерная тематика курсовых проектов

Нет.

5. Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

Анализ линейной электрической цепи при периодическом несинусоидальном токе.
 Определение параметров активного линейного четырёхполюсника.
 Переходные процессы в линейной электрической цепи первого порядка.
 Переходные процессы в линейной электрической цепи второго порядка.
 Электромагнитное поле в ферромагнитной среде.
 Анализ сложной электрической цепи постоянного тока.
 Исследование нелинейных электрических цепей постоянного тока.
 Исследование и расчет однофазных цепей синусоидального тока.
 Исследование резонансных явлений в электрических цепях.
 Трёхфазные цепи.

6. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Основные понятия теории электротехники	Лекция Семинар Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
2	Основные правила и законы электротехники	Лекция Семинар Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
3	Синусоидальный ток и его характеристики.	Лекция Семинар Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
4	Временные и векторные диаграммы токов и напряжений.	Лекция Семинар Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
5	Символический метод расчета цепей синусоидального тока.	Лекция Семинар	Вводная лекция с использованием видеоматериалов

	Эквивалентные сопротивления и проводимости.	Самостоятельная работа	Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
6	Падение и потеря напряжения в линии передачи энергии	Лекция Семинар Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты
7	Экспериментальное определение параметров индуктивной катушки	Лекция Семинар Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством прямого общения или электронной почты

7. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Вопросы для проведения первого текущего контроля

1. Краткий исторический обзор развития теоретической электротехники как науки о применении электрических и магнитных явлений в практических целях.
2. Определение и изображение электрического поля.
3. Закон Кулона. Напряженность электрического поля.
4. Потенциал. Электрическое напряжение.
5. Принцип моделирования - основа теории электрических цепей. Напряжение и токи в электрических цепях.
6. Классификация электрических цепей.
7. Элементы электрических цепей.
8. Основные топологические понятия теории электрических цепей.
9. Законы Кирхгофа
10. Гармонические колебания.
11. Генерирование синусоидальной э.д.с.
12. Представление гармонических колебаний в виде проекции вращающихся векторов.
13. Гармонический ток в сопротивлении
14. Гармонический ток в индуктивности.
15. Гармонический ток в емкости.
16. Последовательное соединение R, L, C.
17. Параллельное соединение R, L, C.
18. Мощность в цепи гармонического тока.
19. Представление гармонических функций с помощью комплексных величин.
20. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме.

7.2. Вопросы для проведения второго текущего контроля:

21. Комплексная форма записи мощности.
22. Зависимость между сопротивлениями и проводимостями участка цепи.
23. Условие передачи максимума средней мощности от источника к приемнику.

24. Условие передачи источником максимума мощности при заданном коэффициенте мощности приемника.
25. Баланс мощностей. Потенциальная (топографическая) диаграмма.
26. Преобразование схем электрических цепей. Последовательное и параллельное соединение.
27. Преобразование схем электрических цепей. Смешанное соединение.
28. Преобразование треугольника в эквивалентную звезду и преобразование звезды в эквивалентный треугольник.
29. Эквивалентные источники напряжения и тока.
30. Диаграммы сопротивлений и проводимостей простейших электрических цепей.
31. Расчет последовательных, параллельных и параллельно - последовательных электрических цепей.
32. Метод токов ветвей.
33. Метод наложения.
34. Метод узловых напряжений.
35. Метод контурных токов.
36. Теоремы взаимности.
37. Теоремы об эквивалентных генераторах.
38. Средняя, полная и реактивные мощности.
39. Комплексные передаточные функции электрических цепей.
40. Частотные характеристики простейших цепей.

7.3. Вопросы к зачету

- 1) Основные понятия и законы теории электрических цепей.
- 2) Элементы электрической цепи.
- 3) Схема замещения электрической цепи.
- 4) Режимы работы источников постоянного тока.
- 5) Баланс мощности электрической цепи.
- 6) Замена источника тока источником ЭДС.
- 7) Законы Ома.
- 8) Законы Кирхгофа.
- 9) Расчет цепи постоянного тока при последовательном соединении резисторов.
- 10) Расчет цепи постоянного тока при параллельном соединении резисторов.
- 11) Расчет цепи постоянного тока при соединении резисторов «звездой».
- 12) Расчет цепи постоянного тока при соединении резисторов «треугольником».
- 13) Порядок расчета цепей постоянного тока методом двух узлов.
- 14) Порядок расчета цепей постоянного тока методом узловых потенциалов.
- 15) Порядок расчета цепей постоянного тока методом контурных токов.
- 16) Порядок расчета цепей постоянного тока методом эквивалентного генератора.
- 17) Основные параметры синусоидально изменяющихся величин.
- 18) Цепь с сопротивлением: схема, формулы для расчета.
- 19) Цепь с индуктивностью: схема, формулы для расчета.
- 20) Цепь с емкостью: схема, формулы для расчета.
- 21) Резонанс в последовательном колебательном контуре.
- 22) Частотные характеристики последовательного колебательного контура.
- 23) Избирательные свойства последовательного колебательного контура.
- 24) Резонанс в параллельном колебательном контуре.
- 25) Частотные характеристики параллельного колебательного контура.
- 26) Элементы трёхфазной системы.
- 27) Получение тока и напряжения в трёхфазной системе.
- 28) Соединение обмоток трёхфазного генератора «звездой» и «треугольником».
- 29) Соединение потребителей «звездой» и «треугольником».

- 30) Переходные процессы.
- 31) Законы коммутации.
- 32) Классический метод расчета цепей при переходных процессах.
- 33) Особенности нелинейных электрических цепей.
- 34) Классификация нелинейных элементов.
- 35) Основные определения и классификация четырехполюсников.
- 36) Шесть форм записи уравнений четырехполюсника.
- 37) Уравнения четырехполюсника через Y -параметры.
- 38) Уравнения четырехполюсника через A -параметры.
- 39) Характеристические параметры четырехполюсника.
- 40) Способы определения параметров четырехполюсников.
- 41) Классификация трансформаторов.
- 42) Устройство трансформаторов.
- 43) Принцип работы трансформаторов.
- 44) Классификация электрических фильтров.
- 45) ФВЧ: схема, формулы для расчета.
- 46) ФНЧ: схема, формулы для расчета.
- 47) Полосовые фильтры: схема, формулы для расчета.
- 48) Общие сведения и классификация автогенераторов.
- 49) LC -генератор с трансформаторной обратной связью: схема, формулы для расчета.
- 50) LC -генератор с автотрансформаторной обратной связью: схема, формулы для расчета.

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Критерии оценивания

Критерием оценивания является выполнение самостоятельных заданий и лабораторных работ.

Самостоятельные задания и лабораторные работы по результатам выполнения и защиты оцениваются с учетом следующих основных параметров:

- своевременное выполнение работы;
- полнота и правильность ответов на вопросы, заданные в ходе защиты работы.

В случае выполнения данных условий, студент имеет возможность сдавать теоретический зачет по вопросам.

– оценка «зачтено» выставляется студенту, который твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

– оценка «не зачтено» выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, допускающему в ответе или в решении задач грубые ошибки.

Базовая часть (проверка знаний и умений по курсу)				
Тема или задание текущей аттестации	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Решение долгосрочного задания контрольной работы	Проверка знаний, умений	Внеаудиторная	18	36

Составление таблиц расчетных формул по курсу	Проверка знаний, умений	Внеаудиторная	7	14
Защита лабораторных работ	Проверка знаний, умений, навыков	Аудиторная	0	0
Промежуточная аттестация: зачет	Проверка знаний, умений	Аудиторная	15	20
Итого минимум			47	84
Дополнительная часть				
Тема или задание текущей аттестации	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Отработка лабораторных работ, участие в олимпиаде	Проверка знаний, умений	Аудиторная	5	16
Итого			52	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

9.1. Основная литература:

1. Новожилов, О. П. Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 2. : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 247 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04040-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490863>.

Новожилов, О. П. Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 403 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10677-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475894>.

2. Горбунова, Л. Н. Теоретические основы электротехники / Л. Н. Горбунова, С. А. Гусева. — Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. — 117 с. — ISBN 978-5-9642-0269-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/55913.html>

9.2. Дополнительная литература

1. Теория электрических цепей. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / Е. В. Вострецова, С. М. Зраенко, Ю. В. Шилов ; под научной редакцией А. С. Лучинина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10095-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492222>.

2. Малинин, Л. И. Теория электрических цепей : учебное пособие для вузов / Л. И. Малинин, В. Ю. Нейман. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 345 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04319-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489941>.

3. Максимов В.П., Минервин И.Г., Уткин Е.Д., Федоров О.А. Теоретические основы электротехники: Практикум: в 2 ч.: Часть I: Линейные электрические цепи постоянного тока /под общ ред. Максимова В.П. - Южно-Сахалинск: изд-во СахГУ, 2019. – 44 с.

4. Максимов В.П., Минервин И.Г., Уткин Е.Д., Федоров О.А. Теоретические основы электротехники: Практикум: в 2 ч.: Часть II: Линейные электрические цепи синусоидального тока /под общ ред. Максимова В.П. - Южно-Сахалинск: изд-во СахГУ, 2019. – 48 с.

9.3. Периодические издания

1. Вестник Московского энергетического института. Издательство: Национальный исследовательский университет «МЭИ». Год основания: 1994 ISSN: 1993-6982.

2. Силовая электроника. Издательство: Медиа КиТ. Год основания: 2004 ISSN: 2079-9322.

3. Электричество. Издательство: Национальный исследовательский университет «МЭИ». Год основания: 1880 ISSN: 0013-5380.

4. ЭЛЕКТРО. Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность. International Journal of Energy Production and Management. Издательство: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ. Год основания: 2016 ISSN: 2056-3272.

9.4. Программное обеспечение

- 1) Windows 10 Pro
- 2) WinRAR
- 3) Microsoft Office Professional Plus 2013
- 4) Microsoft Office Professional Plus 2016
- 5) Microsoft Visio Professional 2016
- 6) Visual Studio Professional 2015
- 7) Adobe Acrobat Pro DC
- 8) ABBYY FineReader 12
- 9) ABBYY PDF Transformer+
- 10) ABBYY FlexiCapture 11
- 11) Программное обеспечение «interTESS»
- 12) Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», версия «эксперт»
- 13) ПО Kaspersky Endpoint Security
- 14) «Антиплагиат.ВУЗ» (интернет - версия)
- 15) «Антиплагиат- интернет»

9.5. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- 1) Центр дистанционного образования (ЦДО) СахГУ <http://cdo.sakhgu.ru/>
- 2) Официальный сайт Сахалинского государственного университета. <http://www.sakhgu.ru/>
- 3) Электроэнергетический Информационный Центр <http://www.electrocentr.info/download/>
- 4) Twirpx.com <http://www.twirpx.com/files/tek/>
- 5) ОАО "САХАЛИНЭНЕРГО": <http://www.sahen.elektra.ru/page.php?id=65>
- 6) Studfiles. <http://www.studfiles.ru/all-vuz/eie/>
- 7) Единое окно доступа к информационным ресурсам: <http://window.edu.ru/resource/771/40771>
- 8) Электротехническая библиотека <http://www.electrolibrary.info/bestbooks/elsnabgeniye.htm>
- 9) Росэнергосервис: <http://lib.rosenergосervis.ru/elektroenergetika/>
- 10) Сайт для электриков: <http://www.elektrikline.ru/biblioteka.html>
- 11) Электротехническая литература: <http://electro.narod.ru/download>

- 12) КнигаФонд; ООО «Центр цифровой дистрибуции»; <http://www.knigafund.ru>; ООО «Центр цифровой дистрибуции».
- 13) Электронная библиотека диссертаций; Российская государственная библиотека; <http://www.rsl.ru>; ФГБУ «Российская государственная библиотека».
- 14) Университетская библиотека ONLINE; ООО «Некс-Медиа» (RU); <http://www.biblioclub.ru>; ООО «НексМедиа»
- 15) ЭБС Издательства «Лань»; ООО «Лань-Тренд»; www.e.lanbook.com.
- 16) Polpred.com; ООО «ПОЛПРЕДСправочники»; <http://polpred.com/>; ООО «ПОЛПРЕД Справочники» Бесплатный контент.
- 17) IPRbooks; ООО «Ай Пи Эр Медиа»; <http://www.iprbookshop.ru/>.

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционная аудитория:

Рабочие места обучающихся;

Рабочее место преподавателя;

Шкафы;

Классная доска;

Переносной экран;

Ноутбук;

Мультимедийный проектор;

Лаборатория электротехнических систем и электрооборудования.