

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.И. Луковникова
Е.И. Луковникова
15 июня 20*20* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01 Электрические и электронные аппараты

Закреплена за кафедрой **Электроэнергетики и электротехники**

Учебный план bz130302_20_ЭЭ.plx

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Экзамен 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	14	14	14	14
Контактная работа	14	14	14	14
Сам. работа	193	193	193	193
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Яковкина Т.Н. Яковкина Т.Н.
Рабочая программа дисциплины

Электрические и электронные аппараты

разработана в соответствии с ФГОС:

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:

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
утвержденного приказом ректора от 13.02.2020 протокол № 46.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электроэнергетики и электротехники

Протокол от 20.04 2020 г. № 8

Срок действия программы: 2020-2024 уч.г.

Зав. кафедрой Булатов Ю. Н. Булатов Ю.Н.

Председатель МКФ

старший преподаватель Ульянов А.Д. Ульянов А.Д. 2020 г. Ульянов А.Д.

Ответственный за реализацию ОПОП Булатов Ю.Н.
(подпись) (ФИО)

Директор библиотеки Светличенко Л.В.
(подпись) (ФИО)

№ регистрации 1043
(методический отдел)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	дать теоретическую и практическую основу знаний по конструкционным особенностям элементов электроэнергетического комплекса
1.2	формирование знаний об электрических и электронных аппаратах, как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электротехнических и электроэнергетических систем;
1.3	изучение проектирования и расчета электрических и электронных аппаратов на основе теории электрических и электронных аппаратов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.02.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Теоретические основы электротехники
2.1.2	Электротехническое и конструкционное материаловедение
2.1.3	Общая энергетика
2.1.4	Учебная (ознакомительная) практика
2.1.5	Физика
2.1.6	Химия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Электрические станции и подстанции
2.2.2	Электроэнергетические системы и сети
2.2.3	Надежность электроснабжения
2.2.4	Производственная (эксплуатационная) практика
2.2.5	Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий
2.2.6	Электроснабжение
2.2.7	Основы электробезопасности
2.2.8	Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем
2.2.9	Техника высоких напряжений
2.2.10	Монтаж электрооборудования
2.2.11	Производственная (преддипломная) практика
2.2.12	Эксплуатация и ремонт электрооборудования электрических станций и подстанций
2.2.13	Электромагнитная совместимость

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	технические характеристики, конструктивные особенности используемых на ТЭС, ГЭС/ГАЭС, на подстанциях электрических и электронных аппаратов;
3.1.2	основные принципы работы электрических и электронных аппаратов;
3.1.3	классификацию аппаратов в зависимости от параметров электросети и уровней напряжения;
3.2	Уметь:
3.2.1	оценивать возможности аппаратов выполнять свои прямые функции в зависимости от места установки в электрической сети (в частности на ТЭС, ГЭС/ГАЭС, на подстанциях);
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками определения характеристик и навыками испытаний электрических аппаратов, используемых в системах электроснабжения ТЭС, ГЭС/ГАЭС, на подстанциях;
3.3.2	методами расчета режимов работы электрических и электронных аппаратов в нормальных и аварийных режимах.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Контактные системы электрических аппаратов						

1.1	Лек	Общие сведения. Классификация контактных узлов. Зависимость переходного сопротивления контактов от температуры и материала. Конструктивные особенности контактов.	2	0,25	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.4	0	
1.2	Лаб	Определение зависимости переходного сопротивления контактов от силы сжатия	2	0,5	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.2Л2.4	0	
1.3	Лек	Твёрдометаллические размыкающиеся контакты высоковольтных электрических аппаратов. Контактные соединения. Проектирование контактных систем коммутационных аппаратов.	2	0,5	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.2Л2.4	0	
1.4	Пр	Контактные системы электрических аппаратов	2	0,5	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.2Л2.4	0	
1.5	Ср		2	32	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.4	0	
	Раздел	Раздел 2. Аппараты распределительных устройств до 1 кВ						
2.1	Лек	Электрические контакты. Понятие коммутации электрических цепей	2	0,25	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4	0,25	
2.2	Лек	Электрическая дуга постоянного и переменного тока. Источники теплоты, нагрев и охлаждение аппаратов	2	0,25	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.2Л2.4	0,25	
2.3	Лек	Рубильники и переключатели. Пакетные выключатели и переключатели	2	0,5	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.4	0	
2.4	Лек	Конструкции рубильников, пакетных выключателей и переключателей	2	0,25	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.4	0	
2.5	Пр	Конструкции рубильников, пакетных выключателей и переключателей	2	0,5	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.4	0	
2.6	Лек	Автоматические выключатели	2	0,25	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.4	0	
2.7	Лаб	Построение защитной характеристики автоматического выключателя	2	0,5	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.2Л2.4	0	
2.8	Лаб	Снятие времятоковой характеристики автоматического воздушного выключателя	2	0,5	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.2Л2.4	0	
2.9	Пр	Монтаж автоматического воздушного выключателя, подключение аппарата к сети и проверка его работы	2	0,5	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.2Л2.4	0	
2.10	Лек	Предохранители	2	0,25	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.4	0	
2.11	Лаб	Построение времятоковой характеристики предохранителя	2	0,5	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.2Л2.4	0	

2.12	Лек	Контакты. Магнитные пускатели. Тепловое реле	2	0,25	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4	0,25	
2.13	Пр	Изучение конструкции контакторов, их наладка и монтаж	2	0,5	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.2Л2.2 Л2.4	0	
2.14	Лаб	Работа магнитного пускателя в реверсивной схеме управления асинхронным двигателем	2	2	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.15	Ср		2	52	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
	Раздел	Раздел 3. Аппараты распределительных устройств выше 1 кВ						
3.1	Лек	Классификация аппаратов выше 1кВ	2	0,25	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.4	0	
3.2	Лек	Коммутационные аппараты выше 1кВ. Масляные выключатели. Выключатели нагрузки. Вакуумные выключатели. Воздушные выключатели. Элегазовые выключатели.	2	0,75	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4	0,5	
3.3	Пр	Изучение конструкции высоковольтных выключателей. Приводы коммутационных аппаратов	2	0,5	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4	0	
3.4	Лек	Коммутационные аппараты выше 1кВ. Предохранители. Разъединители. Отделители и короткозамыкатели.	2	0,75	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.4	0,25	
3.5	Пр	Изучение конструкции разъединителей. Приводы разъединителей	2	0,5	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.4	0	
3.6	Пр	Устройство трубчатых и насыпных предохранителей	2	0,5	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.4	0	
3.7	Лек	Измерительные трансформаторы. Трансформаторы напряжения. Трансформаторы тока.	2	0,5	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.4	0,25	
3.8	Пр	Изучение конструкции и схем подключения измерительных трансформаторов	2	0,5	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.4	0	
3.9	Лек	Защитные аппараты	2	0,25	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.4	0	
3.10	Ср		2	44	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4	0	
	Раздел	Раздел 4. Электронные аппараты						
4.1	Лек	Основные элементы и функциональные узлы систем управления электронных аппаратов. Бесконтактная коммутация. Полупроводниковые элементы и их основные характеристики в ключевых режимах работы	2	0,25	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4	0,25	

4.2	Лек	Пассивные компоненты электронных устройств. Охлаждение силовых элементов электронных аппаратов.	2	0,25	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.3	Лек	Системные управления электронных коммуникационных аппаратов. Выбор электронных аппаратов и проектирование. Перспективы развития электронных аппаратов	2	0,25	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.4	Ср		2	20	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.5	Экзамен		2	45	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.6	Экзамен		2	9	ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа, лекция – дискуссия, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция – пресс-конференция, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция-консультация, занятия с применением затрудняющих условий, методы группового решения творческих задач, метод развивающейся кооперации)

Образовательные технологии с использованием интерактивных методов обучения (круглый стол (дискуссия, дебаты), семинар - исследование, семинар «Пресс – антипресс», мозговой штурм (брейнсторм, мозговая атака), деловые, имитационные, операционные и ролевые игры, case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ), мастер класс, дидактические игры)

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекомму-никации (электронная почта, Интернет и др.))

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

1. Каким требованиям, согласно ГОСТ, должны удовлетворять контактные системы коммутационных аппаратов? Чем определяется действительная поверхность соприкосновения двух контактирующих элементов ?
2. Что представляет собой переходное сопротивление контактов и от чего зависит величина переходного сопротивления?
3. В чём отличие контакта от контактного соединения и какие признаки характеризуют контакт?
4. Как зависит переходное сопротивление контактных соединений и контактов от температуры? Что такое электрохимический ряд металлов и как он учитывается при формировании контактов и контактных соединений?
5. Что такое геркон, геркотрон, контактрон?
6. Понятие главных и дугогасительных контактов высоковольтных выключателей.
7. Понятие щётчного, розеточного контакта? Область их использования.
8. В каких аппаратах используются роликовые контакты?
9. Как должно выполняться соединение плоских проводников, круглых, круглых с плоскими ?
10. Электродинамические усилия в контакте. Их возникновение. Соотношение электродинамических усилий и сил начального нажатия на контакт.
11. Ток сваривания контактов. Как от него избавиться?
12. Дать понятие рубильников и переключателей. Приводы рубильников.
13. Пакетные выключатели в цепях до 1 кВ. область применения.
14. Назначение предохранителей. Три группы предохранителей по способу горения дуги. В чем отличие предохранителей высоковольтных от низковольтных?
15. Какие материалы используются для плавких вставок предохранителей? Время – токовая характеристика предохранителей.
16. Чем отличается перегорание плавкой вставки предохранителей от токов КЗ и перегрузки?

17. Дать характеристику нескольким предохранителям до 1 кВ и выше 1 кВ.
18. Автоматические выключатели, их классификация. Примеры универсальных и установочных выключателей, их отличие.
19. Назначение механизма свободного расцепления в автоматах.
20. Назначение и устройство теплового и макси-мально токового расцепителя, их устройство.
21. В чем отличие силовых контактов от дугогасительных в автоматах?
22. С какой целью электрическую дугу разбивают на ряд коротких дуг в гасительных камерах автоматов? Принцип «магнитного» дутья в автоматах.
23. В чем отличие автомата вакуумного от воздушного?
24. Основное назначение контакторов в цепях управления. Какие способы гашения дуги у контакторов?
25. Чем вызвано появление контакторов с вакуумными камерами? Какие виды защит можно реализовать у контакторов?
26. Что может вызвать вибрацию контакторов у контакторов? Способы устранения вибрации.
27. С какой целью на концах магнитопровода контактора переменного тока установлены короткозамкнутые витки?
28. Назначение магнитных пускателей. Какие способы гашения дуги у магнитных пускателей?
29. Какие виды защит возможно реализовать у магнитного пускателя? Для чего необходимы блок-контакты у магнитных пускателей?
30. В чем принцип реверсирования двигателя с помощью магнитного пускателя?
31. Основные элементы и функциональные узлы систем управления электронных аппаратов.
32. Бесконтактная коммутация. Полупроводниковые элементы (диоды, тиристоры, семисторы).
33. Схема контактора с биполярными группами тиристоров.
34. Схема трехфазного контактора по семисторам. Достоинства и недостатки схемы. Область применения.
35. Пассивные компоненты электронных устройств, особенности их работы в импульсных режимах.
36. Охлаждение силовых элементов электронных аппаратов.
37. Микропроцессоры в системах управления. Прерыватели и регуляторы переменного тока.
38. Гибридные аппараты постоянного тока. Область применения.
39. Выбор и эксплуатация электронных аппаратов в системах электроснабжения.
40. Выбор электронных аппаратов при проектировании электрических схем. Перспективы развития электронных аппаратов.

6.2. Темы письменных работ

учебным планом не предусмотрено

6.3. Фонд оценочных средств

Экзаменационные вопросы
Отчеты по лабораторным работам
Отчеты по практическим занятиям

6.4. Перечень видов оценочных средств

Экзаменационные билеты
Лабораторные работы
Практические занятия

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Рожкова Л.Д., Карнеева Л.К., Чиркова Т.В.	Электрооборудование электрических станций и подстанций: Учебник для вузов	Москва: Академия, 2008	10	
Л1. 2	Емцев А.Н., Фадеев В.А.	Аппараты и схемы электрической части станций и подстанций: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2014	56	

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Шумаков Н.М., Емцев А.Н.	Выключатели распределительных устройств ТЭЦ; Учебное пособие	Братск: БрГУ, 2012	83	
Л2. 2	Аполлонски й С. М., Куклев Ю. В.	Электрические аппараты автоматики: учебное пособие	Санкт- Петербург: Лань, 2019	1	https://e.lanbook.com/ book/121463

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 3	Аполлонский С. М., Куклев Ю. В., Фролов В. Я.	Электрические аппараты управления и автоматики	Санкт-Петербург: Лань, 2019	1	https://e.lanbook.com/book/123467
Л2. 4	Абрамов Е. Ю., Нейман Л. А.	Электрические и электронные аппараты: учебно-методическое пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576085

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 license No Level
7.3.1.3	Microsoft Imagine Premium для ФЭиА
7.3.1.4	Архиватор 7-Zip
7.3.1.5	Adobe Reader
7.3.1.6	doPDF
7.3.1.7	Ай-Логос Система дистанционного обучения

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.5	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7.3.2.6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.7	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
7.3.2.8	
7.3.2.9	Национальная электронная библиотека НЭБ

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1105	Лаборатория электрических аппаратов	Учебная мебель, 1. Стенд ЭА1-С-Р (Электрические аппараты) 2. Стенд ЭА2- С-Р (Электрические аппараты) 3. Стенд УЭМ (Стенд собственной разработки) 4. Стенд УЭМ (Стенд собственной разработки) 5. Макет реальной ячейки КРУ-6,3 кВ
1105	Лаборатория электрических аппаратов	Учебная мебель, 1. Стенд ЭА1-С-Р (Электрические аппараты) 2. Стенд ЭА2- С-Р (Электрические аппараты) 3. Стенд УЭМ (Стенд собственной разработки) 4. Стенд УЭМ (Стенд собственной разработки) 5. Макет реальной ячейки КРУ-6,3 кВ
1105	Лаборатория электрических аппаратов	Учебная мебель, 1. Стенд ЭА1-С-Р (Электрические аппараты) 2. Стенд ЭА2- С-Р (Электрические аппараты) 3. Стенд УЭМ (Стенд собственной разработки) 4. Стенд УЭМ (Стенд собственной разработки) 5. Макет реальной ячейки КРУ-6,3 кВ
1001	читальный зал №3	Учебная мебель, Оборудование 15- CPU 5000/RAM 2Gb/HDD (Монитор TFT 19 LG 1953S-SF);принтер HP LaserJet P3005

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина электрические и электронные аппараты направлена на ознакомление с электрическими и электронными аппаратами управления; на получение теоретических знаний и практических навыков эксплуатации для их дальнейшего использования в практической деятельности.

Изучение дисциплины электрические и электронные аппараты предусматривает:

лекции, лабораторные работы; практические занятия; экзамен.

В ходе освоения раздела 1 Контактные системы электрических аппаратов студенты должны уяснить типы контакторов, материалы, формирование электродинамических усилий в контактах электрических аппаратов.

В ходе освоения раздела 2 Аппараты распределительных устройств до 1 кВ студенты должны уяснить области использования электрических аппаратов в цепях управления станций и подстанций.

В ходе освоения раздела 3 Аппараты распределительных устройств выше 1 кВ студенты должны изучить конструкции и уяснить области использования высоковольтных электрических аппаратов.

В ходе освоения раздела 4 Электронные аппараты студенты должны уяснить преимущество электронных аппаратов над электрическими, их области использования в цепях управления, расчет и выбор элементной базы электронных аппаратов.

Необходимо овладеть навыками и умениями применения изученных методов для расчета параметров и выбора электрических и электронных аппаратов для применения и реализации тех или иных проектов в конкретных ситуациях.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе обратить внимание на место электрические и электронные аппараты в системах управления.

Овладение ключевыми понятиями является изучение физических процессов.

При подготовке к экзамену рекомендуется особое внимание уделить следующему вопросу: место электрических и электронных аппаратов в системах управления.

В процессе проведения практических занятий, лабораторных работ происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков реализации представления об электрических и электронных аппаратах, их особенностях и области применения.

Самостоятельную работу необходимо начинать с изучения физических процессов в контактах электрических аппаратов.

В процессе консультации с преподавателем необходимо расширить знания о областях применения электрических и электронных аппаратов.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой.

Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий (в виде лекций, лабораторных и практических занятий) в сочетании с внеаудиторной работой при подготовке студенческих докладов на семинарах и научных конференциях.