

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический университет
имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор ГГТУ
им. П.О. Сухого

_____ О.Д. Асенчик
__05.12.__ 2019

Регистрационный № УД-55-77/уч

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей
1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)»,
1-43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций»

Учебная программа составлена на основе образовательных стандартов высшего образования первой ступени ОСВО 1-43 01 03-2019, ОСВО 1-43 01 07-2019 и учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальностей 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)», 1-43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций регистрационные номера № I 43-1-26/уч от 06.02.2019, № I 43-1-27/уч от 06.02.2019, № I 43-01-53/уч от 05.04.2019, № I 43-01-54/уч от 05.04.2019, № I 43-1-39/уч от 08.02.2019, I 43-1-07/уч от 06.02.2019, I 43-1-08/уч от 06.02.2019, I 43-1-34/уч от 08.02.2019.

СОСТАВИТЕЛЬ:

В.Д. Елкин старший преподаватель кафедры «Электроснабжение» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В.Н. Петренко, начальник производственной лаборатории диагностики энергооборудования и качества электроэнергии филиала Госэнергогазнадзор по гомельской области;

Л.В. Веппер, доцент кафедры «Автоматизированный электропривод», кандидат технических наук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Электроснабжение» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 3 от 28.10.2019);

Научно-методическим советом энергетического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 3 от 26.11.2019); УДФ-07-07/уч

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 1 от 03.10.2019);

Научно-методическим Советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 2 от 03.12.2019).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Электрические аппараты – важнейший раздел для специальностей энергетического и электротехнического профиля. Характеристики и области применения оборудования в системах электроснабжения и в электроприводе зависят, в основном, от применяемых в нём материалов. Это необходимо учитывать как на стадии проектирования, так и на стадии эксплуатации систем электроснабжения, энергетических систем.

Цель изучения дисциплины - научить студентов осуществлять в процессе проектирования и эксплуатации электрооборудования систем электроснабжения правильный выбор электрических аппаратов управления, регулирования и защиты.

Задачами дисциплины являются:

- изучение физических процессов, обуславливающих работу электрических аппаратов;
- изучение условных графических и буквенных обозначений электрических аппаратов и элементов;
- изучение схем управления и защиты с помощью электрических аппаратов;
- изучение принципов измерения электрических величин и технических данных аппаратов.

Учебная дисциплина «Электрические аппараты» взаимосвязана с такими учебными дисциплинами как «Физика», «Химия», «Конструкционные материалы», «Электротехнические материалы» и «Теоретические основы электротехники».

В результате изучения дисциплины студент должен **знать**:

- принципы действия, конструкции, свойства электрических аппаратов управления, защиты и электрических преобразователей;
- потенциальные возможности электрических аппаратов и области их применения в электротехнических, электромеханических, энергетических и электронных установках;

- назначение, принципы работы и условия выбора электрических аппаратов

должен **уметь**:

- проверять работоспособность электрических аппаратов;
- проверять правильность установки аппаратов в простейших схемах;
- правильно подключать стрелочные и электронные измерительные приборы;
- оценивать технико-экономическую эффективность применения электрических аппаратов;

должен **владеть**:

- методами экспериментального определения параметров и характеристик электрических аппаратов;
- методами оценки технико-экономической эффективности;

– навыками эксплуатации современных измерительных приборов.

В рамках учебной программы требуются следующие универсальные и базовые профессиональные компетенции:

УК-4: владеть культурой мышления, быть способным к восприятию, обобщению и анализу философских и мировоззренческих проблем, уметь реализовывать психолого-педагогические знания и умения в социально-профессиональной деятельности;

УК-5: обладать базовыми навыками коммуникации в устной и письменной формах на белорусском и иностранных языках для решения задач межличностного взаимодействия и производственных задач;

УК-6: владеть навыками здоровьесбережения;

БПК-6: знать особенности конструкционных и электротехнических материалов, применяемых в конструкциях электрических машин и оборудования;

БПК-7: владеть навыками применения законов электротехники для исследования режимов работы электротехнологических установок;

СК-4: знать методы и технические средства измерения параметров энергетических установок и систем, основы автоматизации энергетических процессов и технические способы их решения, владеть навыками выбора и методами расчета параметров срабатывания устройств защиты и автоматики;

СК-11: знать назначение, принципы работы и условия выбора электрических аппаратов.

Формы получения высшего образования: дневная, заочная полная и заочная сокращённая.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

Дневное отделение

| Специальность | 1-43 01 03 набор 2018г. | 1-43 01 03 набор 2019г. | 1-43 01 07 набор 2018г. | 1-43 01 07 набор 2019г. |
|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Курс | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Семестр | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Лекции (часов) | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Лабораторные занятия (часов) | 17 | 17 | 34 | 34 |
| Практические занятия (часов) | 17 | 17 | - | - |
| Всего аудиторных занятий (часов) | 68 | 68 | 68 | 68 |
| Общее количество часов | 120 | 120 | 100 | 100 |
| Трудоёмкость, зач.ед. | 3 | 4 | 2 | 3 |
| Формы текущей аттестации | | | | |
| Экзамен | - | | - | |
| Зачёт | 4 семестр | | 4 семестр | |
| Дифференцир. зачёт | - | | - | |

Заочное отделение (полная форма получения образования)

| Специальность | 1-43 01 03 | 1-43 01 03 |
|----------------------------------|------------|------------|
| Курс | 3 | |
| Семестр | 5 | 6 |
| Лекции (часов) | 8 | - |
| Лабораторные занятия (часов) | | 4 |
| Практические занятия (часов) | 2 | 2 |
| Всего аудиторных занятий (часов) | 16 | |
| Общее количество часов | 120 | |
| Трудоёмкость, зач.ед. | 3 | |
| Формы текущей аттестации | | |
| Экзамен | - | |
| Зачёт | 6 семестр | |
| Дифференцир. зачёт | - | |

Заочное отделение (сокращенная форма получения образования)

| Специальность | 1-43 01 03 | | 1-43 01 07 | |
|----------------------------------|------------|-----------|------------|-----------|
| Курс | 2 | 3 | 2 | 3 |
| Семестр | 4 | 5 | 4 | 5 |
| Лекции (часов) | 4 | - | 6 | - |
| Лабораторные занятия (часов) | | 2 | | 4 |
| Практические занятия (часов) | | 4 | | |
| Всего аудиторных занятий (часов) | 4 | 6 | 6 | 4 |
| Общее количество часов | 48 | 72 | 72 | 48 |
| Трудоёмкость, зач.ед. | | 3 | | 3 |
| Формы текущей аттестации | | | | |
| Экзамен | | - | | - |
| Зачёт | | 5 семестр | | 5 семестр |
| Дифференцир. зачёт | | - | | - |

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Предмет и задачи курса, краткий исторический обзор развития электрических аппаратов и аппаратостроения. Классификация электрических аппаратов. Основы теории электрических аппаратов. Материалы контактов. Конструкция контактов.

Тема 2. Электрические аппараты ручного управления. Рубильники. Кнопки управления и кнопочные посты. Пакетные выключатели и переключатели. Универсальные переключатели. Контроллеры.

Тема 3. Электрические аппараты дистанционного управления. Электромагниты. Электромагнитные реле. Электромагнитные контакторы и пускатели

Тема 4. Электрические аппараты защиты. Плавкие предохранители. Электротепловые реле

Тема 5. Автоматические выключатели.

Дифференциальные автоматические выключатели (УЗО) Электрические аппараты защиты. Токовые реле.

Тема 6. Условия выбора электрических аппаратов защиты.

Выбор электромагнитных пускателей и тепловых реле. Выбор плавких предохранителей. Выбор автоматических выключателей. Номенклатура и технические данные аппаратов защиты.

Тема 7. Бесконтактные электрические аппараты.

Бесконтактные реле. Бесконтактные тиристорные контакторы и пускатели. Бесконтактные логические элементы. Датчики напряжения, тока, температуры, давления, времени, скорости. Тахогенераторы. Герконы. Фотодатчики. Датчики Холла.

Тема 8. Исполнение и условные обозначения электрических аппаратов. Степень защиты. Категория размещения. Условные графические и буквенно-цифровые обозначения электрических аппаратов и элементов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(Дневная форма получения образования

специальностей 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)»)

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | | | | УСР* Количество часов | Форма контроля знаний |
|---------------------|--|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|--------------------------|--------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1. | Классификация и основы теории электрических аппаратов. | 4 | 1 | | | | | Тест |
| 2. | Электрические аппараты ручного управления. | 4 | 2 | | | | | Тест |
| 3. | Электрические аппараты дистанционного управления | 2 | 2 | | | | | Тест |
| 4. | Электромагнитные реле. | 2 | 2 | | 2 | | | Тест, защита л/р |
| 5. | Электромагнитные контакторы и пускатели | 2 | 2 | | 2 | | | Тест, защита л/р |
| 6. | Электрические аппараты защиты. | 2 | | | | | | Тест |
| 7. | Плавкие предохранители. | 2 | | | 2 | | | Тест, защита л/р |
| 8. | Автоматические выключатели. | 2 | | | 2 | | | Тест, защита л/р |
| 9. | Электротепловые реле. Токковые реле | 2 | 2 | | 2 | | | Тест, защита л/р |
| 10. | Дифференциальные автоматические выключатели (УЗО) | 2 | 2 | | 2 | | | Тест, защита л/р |
| 11. | Условия выбора электрических аппаратов защиты. | 2 | 2 | | 2 | | | Тест, защита л/р |
| 12. | Выбор плавких предохранителей и автоматических выключателей | 2 | | | 2 | | | Тест, защита л/р |
| 13. | Бесконтактные реле. Бесконтактные тиристорные контакторы и пускатели | 4 | 2 | | 1 | | | Тест, защита л/р |
| 14. | Исполнение и условные обозначения электрических аппаратов. | 2 | | | | | | Тест, зачёт |
| Итого | | 34 | 17 | | 17 | | | |

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
 (Дневная форма получения образования
 специальности 1-43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования
 организаций»)

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | | | | УСР*Количество часов | Форма контроля знаний |
|---------------------|--|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|----------------------|-----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1. | Классификация и основы теории электрических аппаратов. | 2 | | | | | | Тест |
| 2. | Электрические аппараты ручного управления. Контроллеры. | 2 | | | | | | Тест |
| 3. | Электрические аппараты дистанционного управления | 4 | | | | | | Тест |
| 4. | Электромагнитные реле. | 2 | | | 2 | | | Тест, защита л/р |
| 5. | Электромагнитные контакторы и пускатели | 2 | | | 4 | | | Тест, защита л/р |
| 6. | Электрические аппараты защиты. | 2 | | | | | | Тест |
| 7. | Плавкие предохранители. | 2 | | | 4 | | | Тест, защита л/р |
| 8. | Автоматические выключатели. | 2 | | | 4 | | | Тест, защита л/р |
| 9. | Электротепловые реле. Токковые реле | 2 | | | 4 | | | Тест, защита л/р |
| 10 | Дифференциальные автоматические выключатели (УЗО) | 2 | | | 2 | | | Тест, защита л/р |
| 11 | Условия выбора электрических аппаратов защиты. | 2 | | | 4 | | | Тест, защита л/р |
| 12 | Выбор плавких предохранителей и автоматических выключателей | 2 | | | 4 | | | Тест, защита л/р |
| 13 | Бесконтактные реле. Бесконтактные тиристорные контакторы и пускатели | 4 | | | 4 | | | Тест, защита л/р |
| 14 | Исполнение и условные обозначения электрических аппаратов | 4 | | | 2 | | | Тест, зачёт |
| Итого | | 34 | | | 34 | | | |

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
 (Заочная полная форма получения образования
 специальностей 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)»)

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | | | | УСР* Количество часов | Форма контроля знаний |
|---------------------|---|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|--------------------------|-----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1. | Классификация электрических аппаратов. Основы теории электрических аппаратов. | 0,5 | | | | | | Тест |
| 2. | Электрические аппараты ручного управления. | 0,5 | | | | | | Тест |
| 3. | Электрические аппараты дистанционного управления | 0,5 | 2 | | | | | Тест |
| 4. | Электромагнитные реле. | 0,5 | | | | | | Тест |
| 5. | Электромагнитные контакторы и пускатели | 0,5 | | | 2 | | | Тест, защита л/р |
| 6. | Электрические аппараты защиты. | 1,0 | 2 | | | | | Тест |
| 7. | Плавкие предохранители. | 0,5 | | | | | | Тест |
| 8. | Автоматические выключатели. | 0,5 | | | | | | Тест |
| 9. | Электротепловые реле. Токковые реле | 0,5 | | | | | | Тест |
| 10 | Дифференциальные автоматические выключатели (УЗО) | 0,5 | | | | | | Тест, |
| 11 | Условия выбора электрических аппаратов защиты. | 1,0 | | | 2 | | | Тест, защита л/р |
| 12 | Выбор плавких предохранителей. Выбор автоматических выключателей | 0,5 | | | | | | Тест |
| 13 | Бесконтактные реле. Бесконтактные тиристорные контакторы и пускатели | 0,5 | | | | | | Тест |
| 14 | Исполнение и условные обозначения электрических аппаратов | 0,5 | | | | | | Тест, зачёт |
| Итого | | 8 | 4 | | 4 | | | |

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
 (Заочная сокращенная форма получения образования
 специальностей 1-43 01 03 «Электроснабжение (по отраслям)»)

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | | | | УСР* Количество часов | Форма контроля знаний |
|---------------------|--|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|--------------------------|-----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1. | Классификация электрических аппаратов. Основы теории электрических аппаратов | 0,25 | | | | | | Тест |
| 2. | Электрические аппараты ручного управления. | 0,25 | | | | | | Тест |
| 3. | Электрические аппараты дистанционного управления | 0,5 | 2 | | | | | Тест защита л/р |
| 4. | Электромагнитные реле. | 0,25 | | | | | | Тест |
| 5. | Электромагнитные контакторы и пускатели | 0,25 | | | | | | Тест |
| 6. | Электрические аппараты защиты. | 0,25 | | | 2 | | | Тест, защита л/р |
| 7. | Плавкие предохранители. | 0,25 | | | | | | Тест |
| 8. | Автоматические выключатели. | 0,25 | | | | | | Тест |
| 9. | Электротепловые реле. Токореле | 0,25 | 2 | | | | | Тест, |
| 10 | Дифференциальные автоматические выключатели (УЗО) | 0,25 | | | | | | Тест, |
| 11 | Условия выбора электрических аппаратов защиты. | 0,5 | | | | | | Тест |
| 12 | Выбор плавких предохранителей. Выбор автоматических выключателей | 0,25 | | | | | | Тест |
| 13 | Бесконтактные реле. Бесконтактные тиристорные контакторы и пускатели | 0,25 | | | | | | Тест |
| 14 | Исполнение и условные обозначения электрических аппаратов. Степень защиты ЭА. Категория размещения | 0,25 | | | | | | Тест, зачёт |
| Итого | | 4 | 4 | | 2 | | | |

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
 (Заочная сокращенная форма получения образования
 специальности 1-43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования
 организаций»)

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | | | | УСР*Количество часов | Форма контроля знаний |
|---------------------|---|-----------------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------|----------------------|-----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Иное | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1. | Классификация электрических аппаратов. Основы теории электрических аппаратов. | 0,25 | | | | | | Тест |
| 2. | Электрические аппараты ручного управления. | 0,25 | | | | | | Тест |
| 3. | Электрические аппараты дистанционного управления | 0,5 | | | 2 | | | Тест защита л/р |
| 4. | Электромагнитные реле. | 0,25 | | | | | | Тест |
| 5. | Электромагнитные контакторы и пускатели | 0,5 | | | | | | Тест |
| 6. | Электрические аппараты защиты. | 0,5 | | | | | | Тест |
| 7. | Плавкие предохранители. | 0,25 | | | | | | Тест, |
| 8. | Автоматические выключатели. | 0,25 | | | | | | Тест, |
| 9. | Электротепловые реле. Токковые реле | 0,5 | | | 2 | | | Тест, защита л/р |
| 10 | Дифференциальные автоматические выключатели (УЗО) | 0,25 | | | | | | Тест, |
| 11 | Условия выбора электрических аппаратов защиты. | 0,5 | | | | | | Тест, |
| 12 | Выбор плавких предохранителей. Выбор автоматических выключателей | 0,5 | | | | | | Тест, |
| 13 | Бесконтактные реле. Бесконтактные тиристорные контакторы и пускатели | 0,5 | | | | | | Тест, |
| 14 | Исполнение и условные обозначения электрических аппаратов. | 0,5 | | | | | | Тест, зачёт |

| № | № | Количество аудиторных часов | | | | | № | № |
|-------|---|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|
| | | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Итого | | 6 | | | 4 | | | |

Основная литература

1. Елкин В.Д., Елкина Т.В. Электрические аппараты.– Мн.: Дизайн ПРО, 2003. 168 с.

Дополнительная литература

1. ПУЭ ТКП 339-2011. – Электроустановки на напряжение до 750 кВ – Мн.: Минэнерго, 2011. – 592 с.
2. Бушев А.Б. Электронные устройства систем управления : [16+] А.Б. Бушев, Ю.В. Литвинов, Н.А. Николаев : Министерство образования и науки Российской Федерации. – СанктПетербург : Университет ИТМО, 2019. – 48 с. Режим доступа : по подписке – URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564018>.
3. Александров К.К., Кузмина Е.Г. Электрические чертежи и схемы. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 288 с.
4. Алиев, И. И. Электротехнические материалы и изделия : справочник / И. И. Алиев . - Изд. 2-е, испр.. - Москва : РадиоСофт, 2007. - 330 с.

Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов и технических средств обучения

1. Елкин В.Д. Электрические аппараты: учебно-методический комплекс дисциплины / В.Д.Елкин.– 1 папка + 1 электрон. опт. диск.
2. Номенклатура электрических аппаратов (PDF).
3. Автоматические выключатели (PDF).
4. Конструкция электрических аппаратов (плакаты).
5. Действующие образцы электрических аппаратов управления и защиты.

Учебно-методическая литература

1. Елкин В.Д. Электрические аппараты: электронный учебно-методический комплекс дисциплин / В.Д. Елкин; кафедра "Электроснабжение". - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2013. Режим доступа: elib.gstu.by.
2. Елкин В.Д. Электрические аппараты до 1 кВ : курс лекций по одной дисциплине для студентов специальности 1-43 01 03 «Электроснабжение» днев. и заоч. аорм обучения / В.Д.Елкин. – Гомель : ГГТУ им. П.О.Сухого, 2008 – 96 с.

3. Электрические аппараты: лабораторный практикум по одноименному курсу для студентов специальности 1-43 01 03 "Электроснабжение (по отраслям)" дневной и заочной форм обучения / В.Д.Елкин. - Гомель : ГГТУ, 2015. - 58 с.

4. Электрические аппараты: практикум для лабораторных работ для студентов специальности 1-43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций» дневной и заочной форм обучения / В.Д. Елкин. – Гомель ; ГГТУ, 2017. – 42 с.

4. Электрические аппараты: УМР для выполнения практические работы по учебной дисциплине для специальности 1-43 01 07 «Техническая эксплуатация энергооборудования организаций» дневной и заочной форм обучения / В.Д. Елкин. – Гомель ; ГГТУ, 2018. - 34с.

Примерный перечень лабораторных занятий

1. Исследование реле постоянного тока
2. Исследование контакторов переменного тока
3. Исследование плавких предохранителей
4. Исследование автоматического выключателя
5. Исследование токового реле
6. Исследование теплового реле
7. Исследование реле времени
8. Исследование дифференциального выключателя

Вопросы к зачёту

1. Классификация ЭА
2. Материалы контактов
3. Виды контактов
4. Электрические аппараты ручного управления
5. Электрические аппараты дистанционного управления
6. Составление электрических схем аппаратов
7. Система маркировки выводов
8. Диаграмма замыкания контактов
9. Схемы управления электродвигателями с помощью электромагнитных аппаратов: блокировки, нулевая защита.
10. Плавкие предохранители: защитная характеристика, гашение электрической дуги
11. Электротепловые реле: устройство, принцип действия.
12. Автоматические выключатели: конструктивное исполнение, защитная характеристика
13. Дифференциальные автоматические выключатели или устройства защитного отключения (УЗО).
14. Схемы установки аппаратов защиты, построенные на плавких предохранителях: зона защиты, условие селективности
15. Схемы установки аппаратов защиты, построенные на автоматических выключателях: зона защиты, условие селективности.
16. Выбор электромагнитных пускателей и тепловых реле
17. Выбор плавких предохранителей для одиночного электроприемника и группы электроприемников
18. Выбор автоматических выключателей для одиночного электроприемника и группы электроприемников
19. Принцип построения бесконтактных электрических аппаратов
20. Бесконтактные тиристорные пускатели
21. Определение, применение, принцип построения
22. Датчики тока, напряжения, времени, скорости, освещенности
23. Герметизированные контакты (герконы)
24. Условные графические и буквенные обозначения ЭА
25. Монтажные символы ЭА

26. Обозначение степени защиты ЭА
27. Обозначение климатического исполнения ЭА
28. Категория размещения

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Основным средством, обеспечивающим самостоятельную работу студентов по дисциплине, является электронный курс, который должен быть доступен в сети Интернет.

Основные элементы электронного курса:

- тексты всех лекций в отдельных файлах;
- презентации по всем лекциям в отдельных файлах;
- тексты всех лабораторных работ в отдельных файлах;
- тексты всех практических занятий в отдельных файлах;
- интерактивные тесты по всем лекциям;
- обучающие видеоролики по темам некоторых лекций.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ

- Электронные интерактивные тесты в обучающей системе MOODLE.
- Список вопросов к контрольным тестам.
- Список вопросов к экзамену и зачёту.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

| Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование | Название кафедры | Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине | Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) |
|---|------------------|---|---|
| Потребители электрической энергии | Электроснабжение | нет | |
| Электроснабжение промышленных предприятий | Электроснабжение | нет | |