

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Степанов Павел Иванович
Должность: Руководитель НТИ НИЯУ МИФИ
Дата подписания: 24.02.2026 13:57:57
Уникальный программный ключ:
8c65c591e26b2d8e460927746c9732622aa50239

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Новоуральский технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

УТВЕРЖДЕНА
Ученым советом НТИ НИЯУ МИФИ
Протокол №1 от 30.01.2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины **«Электроснабжение промышленных предприятий»** (9 семестр)

Направление подготовки – 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль – "Электропривод и автоматика"
Квалификация (степень)
выпускника – бакалавр
Форма обучения – Очно-заочная

г. Новоуральск, 2024

Объем учебных занятий в часах:

Семестр	9
Трудоемкость, ЗЕТ	4
Трудоемкость, ч.	144
Аудиторные занятия, в т.ч.:	28
- лекции	10
- лабораторные занятия	8
- практические занятия	10
Самостоятельная работа	62
Контроль	54
Форма итогового контроля	экзамен
Из них занятия в интерактивной форме	-

Учебную программу составил ст. преподаватель кафедры
промышленной электроники НТИ НИЯУ МИФИ Тунёва Анна
Александровна

Рабочая программа составлена в соответствии с Образовательным стандартом высшего образования Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», (квалификация (степень) «бакалавр»), утвержденный **ученым советом** университета и **рабочим учебным планом** (РУП) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль "Электропривод и автоматика".

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование фундаментальных знаний в области Электроснабжения промышленных предприятий, качества электроэнергии, эффективного распределения и безопасного пользования электроэнергетическими ресурсами.

Основной целью курса является ознакомление студентов с основами электроснабжения предприятий и выбора основного оборудования.

После изучения данной дисциплины студент должен знать:

- 1.1 принципы электроснабжения предприятия;
- 1.2 конструктивное выполнение сетей предприятия и цеховых сетей;
- 1.3 параметры качества электроэнергии и их влияние на работу электроприёмников;
- 1.4 процессы, происходящие при распределении и трансформации электроэнергии;
- 1.5 методов расчёта основного оборудования для электроснабжения предприятия.

Студент должен уметь:

- 1.6 составить принципиальную схему электроснабжения предприятия;
- 1.7 произвести выбор основного оборудования для предприятия, цеха;
- 1.8 произвести выбор местоположения цеховых ТП для минимизации затрат;
- 1.9 произвести определение потерь электроэнергии и разработать меры по снижению потерь.
- 1.10 Студент должен быть ознакомлен с современными образцами основного оборудования предприятий.

2. Межпредметные связи курса.

Базовыми дисциплинами для изучения курса «Электроснабжение промышленных предприятий» являются «Физика», «Электрические измерения», «Электрические машины», «Теоретические основы электротехники», «Электротехнические материалы», «Электрические и электронные аппараты».

Специальные знания и навыки, полученные при изучении курса «Электроснабжение промышленных предприятий» необходимы для использования в будущей профессиональной деятельности.

В соответствии с учебным планом специальности в обязательный минимум содержания образовательной программы подготовки должны входить лекции и практические занятия. Заканчивается курс «Электроснабжение промышленных предприятий» сдачей экзамена.

3. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине и их соотношение с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Данный раздел устанавливает сквозное соотношение между планируемым результатом (ПР) в данной учебной дисциплине (УД) и образовательной программе (ОП).

3.1. Планируемые результаты освоения образовательной программы, относящиеся к учебной дисциплине

В результате освоения дисциплины «Силовые полупроводниковые ключи» студент должен обладать следующими компетенциями (Таблица 1)

Таблица 1 Компетенции, реализуемые при изучении дисциплины

Код компетенции	Компетенции
профессиональные компетенции	

Код компетенции	Компетенции
ПК-4	Способен соблюдать и оценивать параметры пусковых режимов оборудования с обеспечением современного и безопасного включения его в работу
воспитательные компетенции	
В-26	Формирование ответственности и аккуратности в работе с электротехническим оборудованием
В-27	Формирование коммуникативных навыков в области эксплуатации электротехнического оборудования

3.2. Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Согласно ОС по специальности студент в результате усвоения дисциплины “Электроснабжение промышленных предприятий” должен:

- знать основные понятия электроснабжения и стандартную терминологию;
- изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области электроснабжения предприятий;
- знать конструкцию электрических аппаратов высокого и низкого напряжения, используемых для преобразования и распределения электроэнергии;
- знать основы распределения энергии на предприятии и внутри цехов;
- знать параметры качества электроэнергии;
- знать методы компенсации реактивной мощности на предприятии;
- уметь выполнить расчёт и произвести выбор основного оборудования для требуемого предприятия.

4. Принципы и особенности построения курса.

Курс «Электроснабжение промышленных предприятий» включает в себя следующие взаимосвязанные разделы:

- основы теории электроэнергетических сетей и систем;
- основы выбора оборудования предприятий;
- электробаланс предприятия.

Знание основных положений каждого из разделов обеспечивает необходимый уровень подготовки специалистов в области разработки, эксплуатации и ремонта электрооборудования различного назначения.

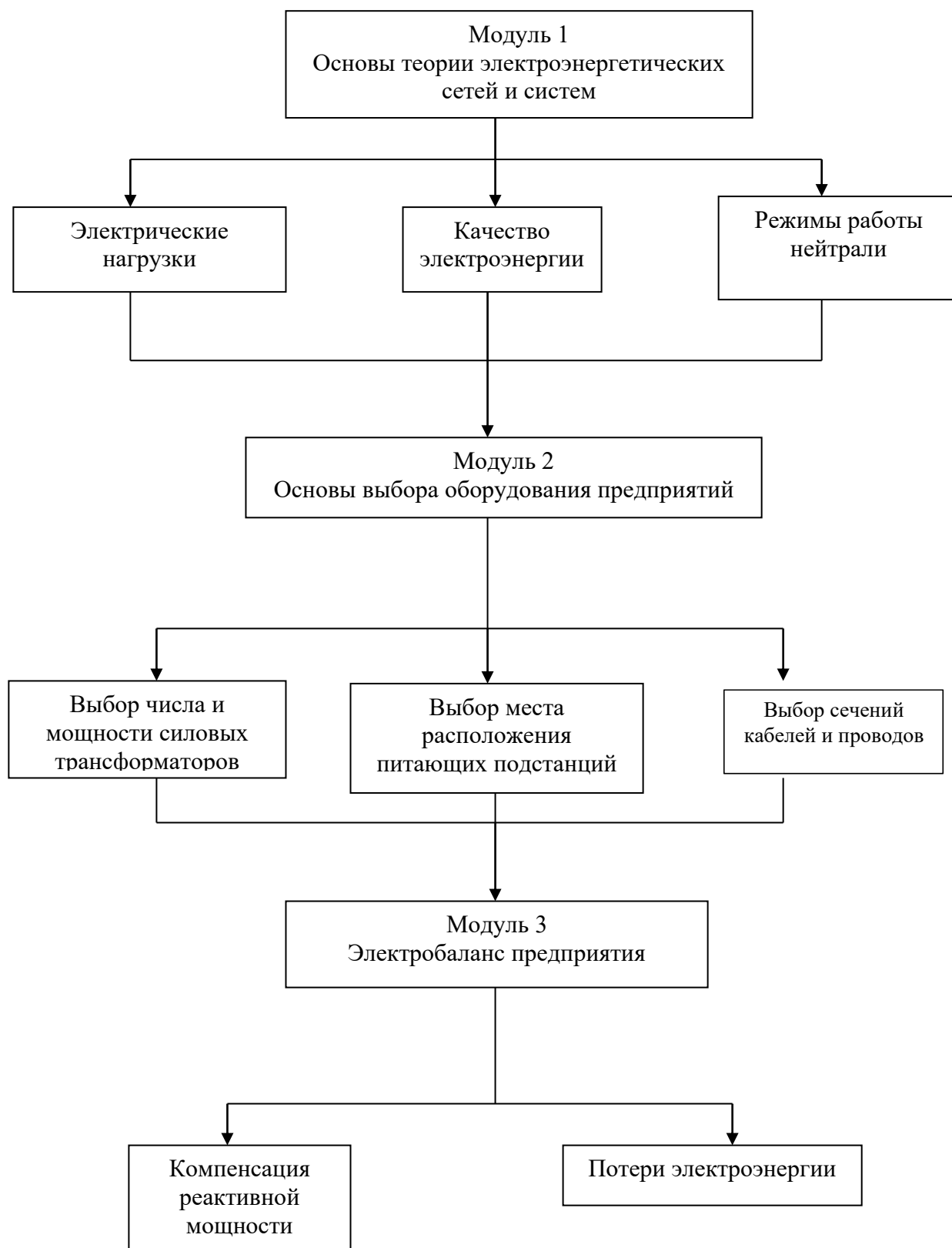
Первый раздел – основы теории электроэнергетических сетей и систем – рассматривает вопросы категорий приёмников электроэнергии, определения расхода электроэнергии, вопросы качества электроэнергии и его влияния на режимы работы оборудования, вопросы различных видов заземлений нейтрали.

Второй раздел – основы выбора оборудования предприятий – рассматривает вопросы выбора рационального напряжения предприятия, выбора числа и мощности силовых трансформаторов, выбор сечений проводов и жил проводов и кабелей, выбор места расположения питающих подстанций.

Раздел «Электробаланс предприятия» рассматривает основы компенсации реактивной мощности, вопросы электрического баланса предприятия и определение потерь электрической энергии.

Курс структурирован как описательный с рассмотрением основных вопросов, с которыми будущему специалисту придётся столкнуться. При выполнении практических работ студенты знакомятся не только с конструкцией оборудования, но и производят расчёт и выбор основного оборудования предприятия, а так же мест расположения питающих трансформаторов.

5. Структура курса



6. Содержание курса.

Лекционные и практические занятия (10 часов)

семестр	Часы	Недели	Темы лекционных и практических занятий
9	1	1	Электрические нагрузки. Графики нагрузок. Потребители электроэнергии на предприятии.
9	1	2	Качество электрической энергии и его влияние на работу оборудования.
9	1	3	Распределение электроэнергии на предприятии.
9	1	4	Заземление. Режимы работы нейтрали.
9	1	5	Выбор числа и мощности силовых трансформаторов.
9	1	6	Выбор напряжений.
9	1	7	Выбор сечений проводов и кабелей.
9	1	8	Выбор места расположения питающих подстанций.
9	1	9	Компенсация реактивной мощности.
9	1	10	Электробаланс предприятия и определение потерь электрической энергии.
Лабораторно-практические занятия			
9	4	11,12	Расчёт числа и мощности силовых трансформаторов.
9	4	13,14	Выбор места расположения питающих подстанций.
9	4	15,16	Выбор сечений кабелей и проводов
9	4	17,18	Компенсация реактивной мощности

7. Самостоятельная работа студентов.

Объём самостоятельной работы студентов составляет 62 часа.

В самостоятельную работу входят:

- изучение методики выбора предохранителей для электрооборудования - 4 часа;
- подготовка к лекциям – 10 часов;

- подготовка к практическим занятиям – 18 часов;
- изучение методики рационального напряжения - 4 часа;
- изучение методики расчета места установки ГПП и КУ – 26 часов
- подготовка к экзамену - 54 часа

8. Список тем к зачёту

- 1 Электрические нагрузки. Графики нагрузок. Потребители электроэнергии на предприятии.
- 2 Качество электрической энергии и его влияние на работу оборудования.
- 3 Заземление. Режимы работы нейтрали.
- 4 Методика выбора числа и мощности силовых трансформаторов.
- 5 Методика выбора сечений проводов и кабелей.
- 6 Методика выбора места расположения питающих подстанций.
- 7 Компенсация реактивной мощности.
- 8 Электробаланс предприятия и определение потерь электрической энергии.

9. Итоговый контроль по дисциплине

Итоговый контроль знаний студента по курсу “ Электроснабжение промышленных предприятий ” производится в форме экзамена - теста.

Для получения допуска необходимо:

- выполнить и в соответствующем порядке оформить отчеты по практическим и лабораторным работам;
- освоить методику расчета места установки ГПП и КУ.

10. Учебно-методические материалы по дисциплине.

Основная литература

- 10.1.1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – М., Энергосервис, 2007.
- 10.1.2 Правила устройства электроустановок. М.: «Издательство НЦ ЭНАС», 2006.
- 10.1.3 Карякин Р.Н. Заземляющие устройства электроустановок. –М., Энергосервис, 2006.

Дополнительная литература

- 10.2.1 Чунихин А.А. Электрические аппараты. –М.: Энергоатомиздат, 1988.
- 10.2.2 Фёдоров А.А., Каменева В.В. Основы электроснабжения промышленных предприятий: Учебник для вузов. –М.: Энергия, 1979.
- 10.2.3 Ларионов В.П. , Базуткин В.В. Техника высоких напряжений. М., Энергоатомиздат, 1982.
- 10.2.4 Боровиков В.А., Косарев В.К., Ходот Г.А. Электрические сети энергетических систем. – М., Энергия, 1977.

11. Фонд оценочных средств

Примеры задач к зачёту

- 1 Определить число и мощность трансформаторов, если известны нагрузки потребителей, категории электроприёмников и конфигурация сети.
- 2 Определить место расположения цеховых питающих подстанций при известной нагрузке цехов и категории потребителей, а также выбрать рациональное напряжение.
- 3 Выбрать сечение жил проводов и кабелей различными методами по известной нагрузке и условиям окружающей среды.
- 4 Составить электробаланс предприятия при известных режимах работы оборудования.

Пример текущего теста

НТИ НИЯУ «МИФИ»

Электроснабжение промышленных предприятий

Тест № 2

на определение знаний по теме «Режимы работы нейтралей. Заземление»

ФИО _____ Группа _____ Дата _____

Задание 1. Назовите виды заземлений.

Различают три вида заземлений:

-,
-,
-

Задание 2. Назовите разновидность рабочего заземления, представленного на рисунке 1.

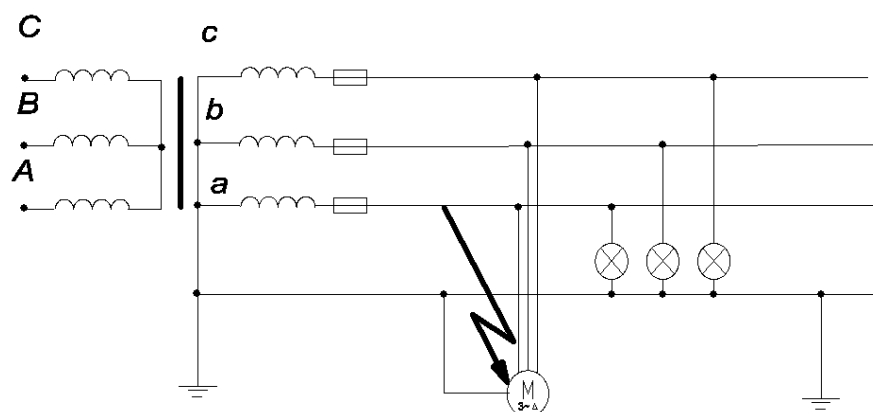


Рисунок1-

Задание 3. Назовите разновидность рабочего заземления, представленного на рисунке 2.

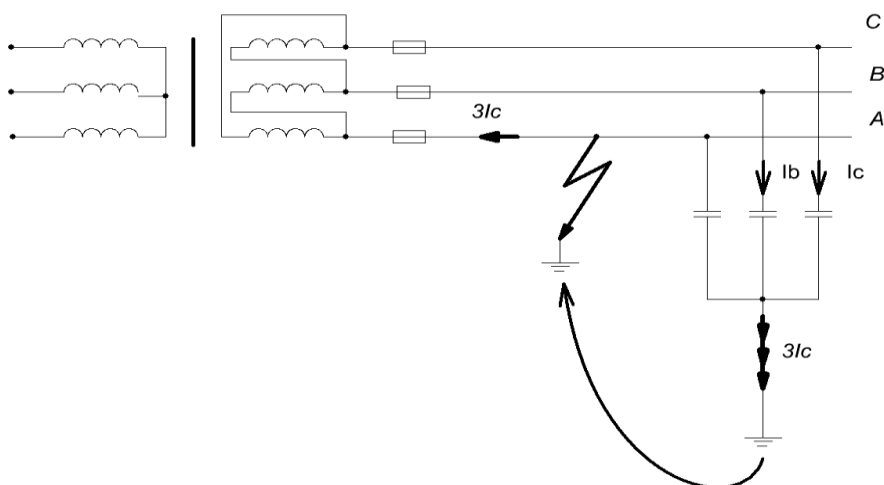


Рисунок2-

Задание 4. Назовите разновидность рабочего заземления, представленного на рисунке 3.

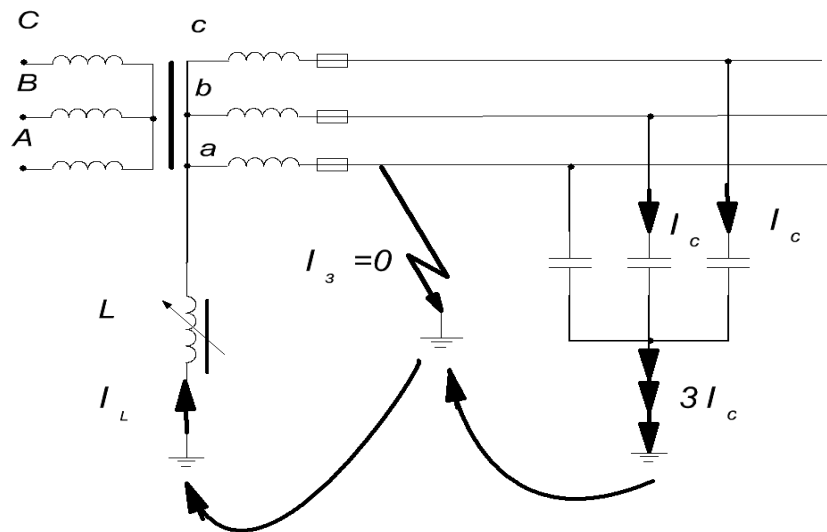


Рисунок 3-

Задание 5. Назовите разновидность рабочего заземления, представленного на рисунке 4.

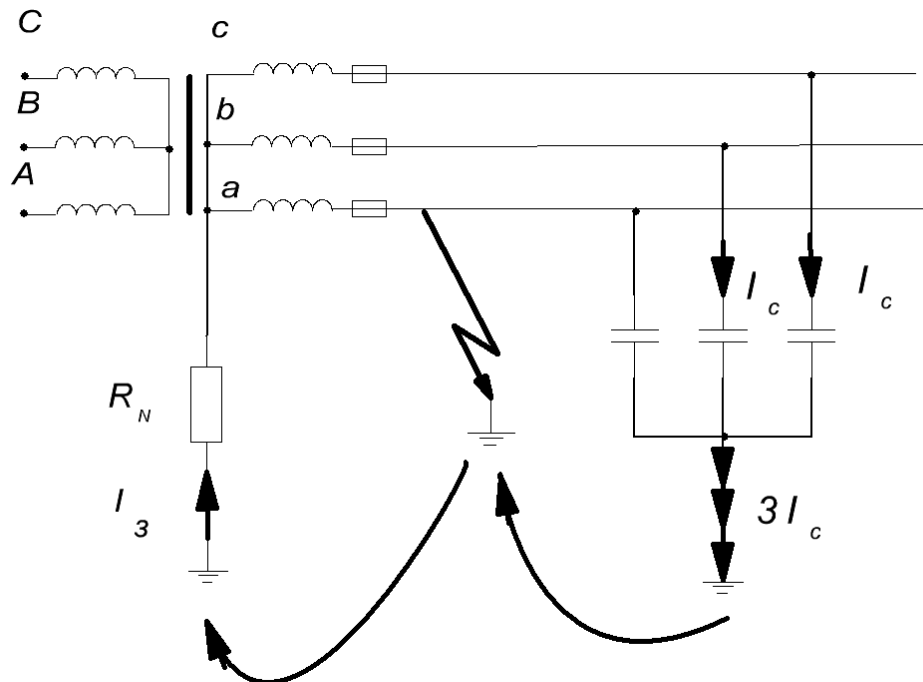


Рисунок 4-

Задание 6. Назовите разновидность заземления, представленного на рисунке 5.

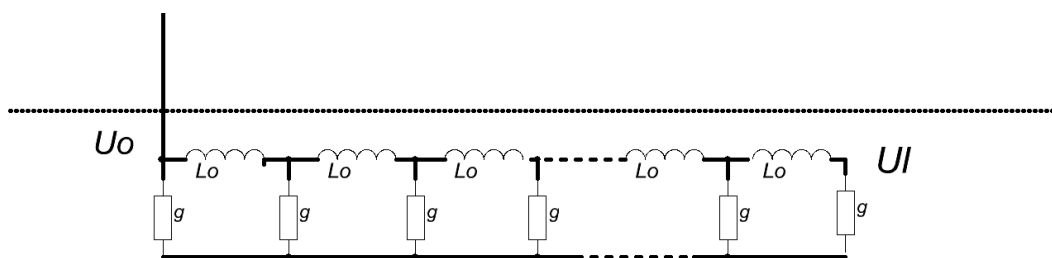


Рисунок 5 -

Пример текущего теста

НТИ НИЯУ «МИФИ»

Электроснабжение промышленных предприятий

Тест № 1

на определение знаний по теме «стандартные требования к качеству электрической энергии»

ФИО _____ Группа _____ Дата _____

Задание 1. Заполните пропуски, вписав пропущенные значения напряжения.

Стандартные напряжения переменного трёхфазного тока (линейные значения) в России: 3, 6, 10, 20, 35, 110, 220, 330, 500, 750, 1150 кВ

Задание 2. Назовите режим работы, представленный на рисунке1.

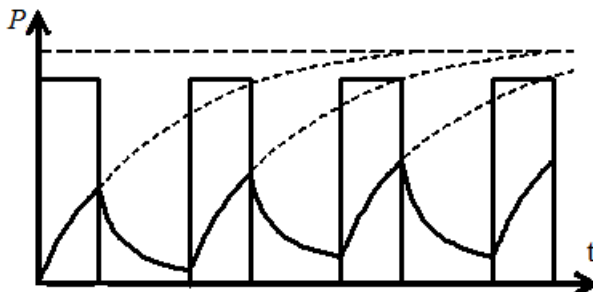


Рисунок 1

Задание 3. Рассчитайте относительную продолжительность включения потребителя с нагрузочной характеристикой, представленной на рисунке2 ($t_B = 60$ мин, $t_0 = 120$ мин., $t_H = 180$ минут).

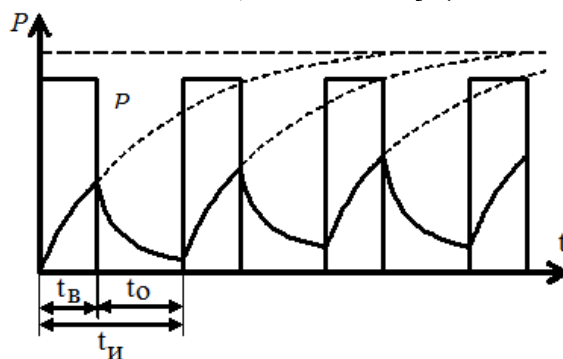


Рисунок 2

$$ПВ\% = \frac{t_{\text{в}}}{t_{\text{в}} + t_{\text{о}}} 100, \quad (1.1)$$

где $t_{\text{в}}$ – длительность работы, $t_{\text{о}}$ – длительность отключения (пауза)

Задание 4. Заполните пропуски, вписав пропущенные значения отклонений

напряжения ($\Delta U\% = \frac{U - U_{\text{ном}}}{U_{\text{ном}}} \cdot 100$)

Отклонения напряжения допускаются:

Отклонения напряжения допускаются:

1. -2,5 - +5 % для приборов рабочего освещения, а также прожекторов;
2. -5 - +10 % для электродвигателей и аппаратов для их пуска;
3. -5 - +5 % для остального оборудования.

Задание 5. Укажите требования, предъявляемые к электроснабжению соответствующей категории.

.....

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

[illegible]

Зав. кафедрой
К.Т.Н., ДОЦЕНТ

Г.С. ЗИНОВЬЕВ

Внесенные изменения утверждаю
Заместитель руководителя

В.А. Сучков

« » 201 г.

Программа действительна

на 201 / уч. год _____ (зав. кафедрой ПЭ)

на 201 / уч. год _____ (зав. кафедрой ПЭ)

на 201 / уч. год _____ (зав. кафедрой ПЭ)

на 201 / уч.год _____ (зав. кафедрой ПЭ)

на 201 / уч.год _____ (зав. кафедрой ПЭ)