

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:
Ректор ФГБОУ ВО «БрГУ»

И.С. Ситов

ПРОГРАММА

вступительных испытаний

Направление подготовки магистров
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Магистерская программа
«Электроэнергетические системы и сети»

Братск 2020 г.

РАЗРАБОТЧИК:

Руководитель магистерской программы Булатов к.т.н., доцент, Булатов Ю.Н.

Программа вступительных испытаний рассмотрена и утверждена на заседании научно-методического совета факультета магистерской подготовки «13» июля 2020 г., протокол №5

Председатель НМС ФМП

Видищева

Видищева Е.А.



ВВЕДЕНИЕ

Программа вступительных испытаний для приема на обучение по магистерской программе «Электроэнергетические системы и сети» направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №144 от 28.02.2018 г.

ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРОВЕДЕНИЮ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Порядок поступления

К освоению программ магистратуры допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня и получившие диплом о высшем образовании (бакалавр, магистр, специалист, дипломированный специалист), выданный вузом, имеющим свидетельство о государственной аккредитации, и успешно прошедшие вступительные испытания. Получение образования по программам магистратуры лицами, имеющими диплом магистра, диплом специалиста, рассматривается как получение второго высшего образования.

Прием документов от поступающих, проведение вступительных испытаний и зачисление на ФМП организуется Центральной приемной комиссией университета. Прием документов на ФМП осуществляется отборочной комиссией, созданной приказом ректора по магистерским программам в рамках реализуемых направлений подготовки магистров.

Правила приема в магистратуру, перечень направлений подготовки и магистерских программ, на которые осуществляется прием документов, сроки подачи документов, перечень вступительных испытаний, порядок учета индивидуальных достижений поступающих содержатся в Правилах приема в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Братский государственный университет» на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утверждаемых ежегодно ученым советом ФГБОУ ВО «БрГУ».

Порядок проведения вступительных испытаний

Вступительные испытания по магистерской программе «Электроэнергетические системы и сети» представляют собой междисциплинарный экзамен по направлению 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Цель вступительных испытаний – выбрать из числа поступающих на факультет магистерской подготовки наиболее подготовленных абитуриентов, имеющих диплом бакалавра, магистра или специалиста для обучения на магистерской программе «Электроэнергетические системы и сети», реализуемой в рамках направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Вступительные испытания проводятся в виде тестирования.

Расписание вступительных испытаний (дата, начало экзамена, место) определяется Центральной приемной комиссией и действует на период работы Центральной приемной комиссии и отборочной комиссии ФМП.

Время проведения вступительных испытаний – 60 минут.

В день проведения вступительных испытаний по данной магистерской программе поступающий должен:

- прийти в отборочную комиссию ФМП за 30 мин. до начала вступительного испытания (при себе иметь паспорт);

- получить экзаменационный лист и пройти к месту проведения вступительных испытаний;
- предъявить паспорт и экзаменационный лист дежурному в аудитории и занять указанное им место;
- выполнить тестовое задание;
- получить на руки протокол с результатами пройденного вступительного испытания и расписаться в ведомости, подтверждающей присутствие на испытании и полученный результат.

Во время проведения вступительных испытаний, поступающие должны соблюдать следующие правила поведения:

- работать самостоятельно, не разговаривать и не отвлекать других поступающих;
- при возникновении любых вопросов, связанных с проведением вступительного испытания, поступающий поднятием руки обращается к дежурному в аудитории, при его подходе задает вопрос, не отвлекая находящихся рядом;
- не использовать какие-либо справочные, методические материалы, а также любого вида шпаргалки;
- не использовать мобильные телефоны и любое другое электронное оборудование.

За нарушение правил поведения на вступительных испытаниях поступающий может быть удален с экзамена с проставлением неудовлетворительной оценки, независимо от объема выполненного задания, о чем составляется акт.

Во время проведения вступительного испытания вход в экзаменационные аудитории разрешен:

- председателю Центральной приемной комиссии;
- заместителю Центральной приемной комиссии;
- ответственному секретарю Центральной приемной комиссии;
- заместителям Центральной приемной комиссии;
- ответственному секретарю отборочной комиссии факультета магистерской подготовки;
- дежурным в аудитории.

Вступительные испытания по программам магистратуры с применением дистанционных технологий проводятся в соответствии с Регламентом проведения вступительных испытаний с применением дистанционных технологий, утвержденным приказом ректора от 09.07.2020 г. №356 (<https://brstu.ru/docs/abiturientu/priemnaya-komissiya/dod/pr356.pdf>). Инструкция поступающему в случае участия во вступительных испытаниях по программам магистратуры с применением дистанционных технологий размещена на сайте БрГУ, режим доступа https://brstu.ru/docs/abiturientu/priemnaya-komissiya/dod/instruk_t_vi.pdf.

Структура тестового задания

Тестовое задание автоматически формируется из вопросов, входящих в банк тестовых заданий студии разработки тестовых заданий MMIS Lab. Тестовое задание по своей структуре представляет собой задание из 25 вопросов разного типа (уровня) сложности (таблица 1).

Таблица 1

Тип тестового задания, формы заданий и способы ответа на них

Тип тестового задания	Формы заданий и способы ответа на них
№1	1. Задание с ответом типа Верно/Неверно (Да/Нет). 2. Задание с одним или несколькими верными вариантами ответов.
№2	1. Задание на соответствие, где требуется установить соответствие между элементами двух множеств (элементы одного множества перенумерованы, а другого обозначены буквами). 2. Задание на установление правильной последовательности.

№3	1. Задание с числовым вариантом ответа. 2. Открытое задание, в котором требуется набрать пропущенное слово.
----	--

Критерии оценивания результатов вступительных испытаний

Результаты вступительного испытания оцениваются по 100-бальной системе. Каждому вопросу, относящемуся к определенному типу заданий, в зависимости от уровня сложности устанавливается балл за правильный ответ. Так за каждый положительный ответ на вопросы, относящиеся к типу заданий №1 поступающий получает 4 балла, за каждый положительный ответ на вопросы, относящиеся к типу заданий №2 – 6 баллов, за каждый положительный ответ на вопросы, относящиеся к типу заданий №3 – 2 балла.

Минимальное количество баллов, подтверждающее освоение программ высшего образования, необходимое для поступления на ФМП – 40 баллов.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Электроэнергетические системы и сети

Режимы работы нейтрали электрических сетей.

Методы определения потерь мощности и энергии в ЛЭП.

Схема замещения высоковольтной ЛЭП и её параметры. Векторная диаграмма напряжений и токов.

Область применения и схемы электропередачи постоянного тока.

Регулирование напряжения на подстанциях. Трансформаторы с ПБВ и РПН.

Продольная емкостная компенсация сопротивления линии.

Поперечная компенсация реактивной мощности.

Баланс активной мощности в энергосистеме и его связь с частотой. Регулирование частоты в энергосистеме.

Баланс реактивной мощности в энергосистеме и его связь с напряжением.

Устройства регулирования реактивной мощности.

Выбор конфигурации, номинального напряжения и сечения проводов воздушных ЛЭП.

Схемы замещения трансформаторов. Потери мощности и энергии в трансформаторах.

Расчет режимов разомкнутых и простых замкнутых сетей.

Пропускная способность ЛЭП и способы ее повышения.

Основные уравнения длинной линии. Распределение напряжения вдоль линии при различной нагрузке.

Электромагнитные и электромеханические переходные процессы в электрических сетях

Практические цели расчетов токов КЗ. Основные допущения при расчетах. Понятие о расчетных условиях

Схемы замещения при расчетах токов КЗ. Параметры элементов схемы замещения в различных единицах. Определение параметров по паспортным данным элементов

Основные приемы преобразования схем при расчёте токов КЗ. Эквивалентирование проводимостей и ЭДС.

Определение и физический смысл апериодической составляющей при расчете тока КЗ. Понятие T_a , K_u .

Переходный процесс в простейшей цепи с источником синусоидального напряжения при трехфазном КЗ, составление дифференциальных уравнений.

Использование угловой характеристики мощности электропередачи для анализа динамической, статической устойчивости.

Электрические машины

Трехфазные синхронные генераторы – устройство, краткие теоретические сведения (векторные диаграммы и характеристики СГ).

Электромашинное возбуждение СГ с генератором постоянного тока. Система бесщеточного возбуждения СГ.

Параллельная работа СГ с сетью. Условия синхронизации. Включение СГ в сеть по способу точной синхронизации. Изменение активной мощности СМ включенной в сеть.

Трансформаторы. Устройство, принцип действия и основные уравнения трансформаторов.

Маркировка обмоток, фазировка и определение групп соединения трехфазных трансформаторов.

Параллельная работа трансформаторов. Условия включения на параллельную работу. Работа при различных коэффициентах трансформации и разных напряжениях короткого замыкания.

Асинхронные двигатели. Устройство, принцип действия и пуск АД.

Двигатели постоянного тока (ДПТ), устройство, принцип действия и регулирование частоты вращения. ДПТ параллельного возбуждения.

Электрические аппараты

Основные типы выключателей и принцип их действия.

Основные требования к высоковольтным выключателям в процессе их эксплуатации.

Реакторы в схемах электрических сетей. Групповые реакторы. Потери напряжения в реакторах.

Трансформаторы напряжения. Назначение. Погрешности. Схемы соединения обмоток.

Трансформаторы тока. Назначение. Погрешности трансформаторов тока. Схемы соединения.

Разъединители. Назначение. Классификация. Особенности конструкции.

Электрические станции

Секционированная система шин с обходной в распределительных устройствах высокого напряжения. Область применения. Характеристика схемы.

Полуторная схема, схемы многоугольников в РУ сверхвысокого напряжения.

Техника высоких напряжений

Основные параметры молнии. Молниезащита ВЛ и подстанций.

Ограничение коммутационных перенапряжений. Назначение и устройство ОПН.

Электробезопасность

Защитное заземление в электроустановках. Нормы сопротивления заземления

Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках Работа на линиях электропередач, вблизи действующих ЛЭП, находящихся под напряжением.

Релейная защита и автоматика

Токовые защиты ЛЭП. Классификация. Максимальные токовые защиты.

Токовые отсечки ЛЭП. Настройка отсечек в системах с 2-х сторонним питанием. Особенности настройки и построения схем токовых отсечек нулевой последовательности.

Защиты силовых трансформаторов. Виды защит. Токовые защиты.

Дифференциальные защиты трансформаторов. Принцип работы, особенности его реализации в силовых трансформаторах. Оценка чувствительности.

Защиты электродвигателей напряжением до и выше 1000 В.

Виды и назначение устройств сетевой автоматики. Описание работы схемы АПВ однократного действия. Согласование АПВ с релейной защитой.

АВР - назначение, область применения. Описание работы схемы АВР 2-х стороннего действия секционного выключателя.

Автоматическая частотная разгрузка. Причины снижения частоты. Требования к АЧР. Принципы выполнения АЧР, понятие о частотном АПВ. Описание работы схемы центральных устройств АЧР и ЧАПВ.

Регулирование напряжения трансформатора под нагрузкой. Описание работы системы управления групповым переключателем (УРПН) и системы автоматического регулирования коэффициента трансформации (АРКТ).

Экономика энергетики

Износ и амортизация основных производственных фондов энергопредприятия.

Прибыль и рентабельность как оценочные показатели производственно-хозяйственной деятельности АО-энерго.

Расчет годового экономического эффекта от внедрения новой техники, реконструкции и модернизации производства.

Себестоимость производства и передачи электрической энергии. Полная себестоимость энергии по энергосистеме.

Электромагнитная совместимость

Расчет и измерение наведенных напряжений в электрических сетях.

Обеспечение условий безопасного производства работ при наличии наведенных напряжений. Стандарт на качество электроэнергии.

Несинусоидальность напряжения в энергосистеме и ее влияние на работу электроприемников.

Отклонение частоты в энергосистеме, причины, допустимые величины, влияние на работу электроприемников.

Способы и технические средства по повышению качества электроэнергии.

Автоматизация и энергосбережение в электрических сетях

АСУ технологических процессов энергообъектов.

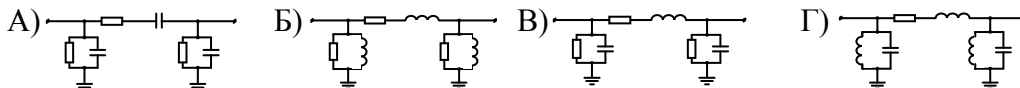
Оптимизация режимов работы ЭЭС. Основные подходы.

Структура потерь электроэнергии в электрических сетях.

БАНК ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

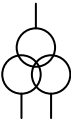
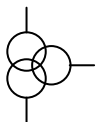
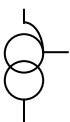

Тип тестового задания № 1

1. Опоры воздушных линий электропередачи бывают:
А) Анкерные Б) Онкерные В) Промежуточные Г) Тельферные
Д) Угловые Е) Ламельные Ж) Распорные З) Клиновые
2. Приемник электроэнергии это:
А) Аппарат, агрегат, механизм, предназначенный для преобразования электрической энергии в другие виды энергии
Б) Аппарат, агрегат, механизм, предназначенный для приёма электроэнергии
В) Устройство для приёма электроэнергии
Г) Устройство для преобразования тока в напряжение
3. Расчетная схема замещения высоковольтной ЛЭП имеет вид:



4. Выберите правильное утверждение:
- А) ток в замкнутой цепи прямо пропорционален электродвижущей силе и обратно пропорционален сопротивлению всей цепи.
 - Б) ток в замкнутой цепи прямо пропорционален сопротивлению всей цепи и обратно пропорционален электродвижущей силе.
 - В) сопротивление в замкнутой цепи прямо пропорционально току всей цепи и обратно пропорционально электродвижущей силе.
 - Г) электродвижущая сила в замкнутой цепи прямо пропорциональна сопротивлению всей цепи и обратно пропорциональна току.
5. Силовой трансформатор это...
- А) трансформатор, предназначенный для преобразования импульсных сигналов с длительностью импульса до десятков микросекунд с минимальным искажением формы импульса.
 - Б) вариант трансформатора, предназначенный для преобразования электрической энергии в электрических сетях и в установках, предназначенных для приёма и использования электрической энергии.
 - В) трансформатор, питающийся от источника напряжения.
 - Г) трансформатор, питающийся от источника тока.
6. Напряжение в конце воздушной линии электропередачи бывает больше чем в начале, когда:
- А) Никогда
 - Б) В режиме перегрузки линии
 - В) В режиме холостого хода линии
 - Г) Во время дождя или мокрого снега
 - Д) В утреннее время суток
 - Е) В течении 1÷3 минут после попадания молнии
7. С гололёдом на проводах воздушных линий борются с помощью:
- А) Посыпки проводов песком
 - Б) Обстукивания проводов молотком с диэлектрической рукояткой
 - В) Подогрева проводов током
 - Г) Смазывания проводов анти-гололёдным составом АФ-1
 - Д) Поливки проводов горячим диэлектриком
 - Е) Прогрева проводов газовой горелкой
8. Продольная составляющая падения напряжения определяется как
- А) $\Delta U = \frac{P \cdot \cos \varphi + Q \cdot \sin \varphi}{U}$ Б) $\Delta U = \frac{P \cdot R + Q \cdot X}{U}$ В) $\Delta U = \frac{R_{\text{прод}} \cdot S + X_{\text{прод}} \cdot S}{Z_{\text{прод}}}$
- Г) $\Delta U = \frac{P \cdot X - Q \cdot R}{U}$ Д) $\Delta \dot{U} = \frac{U}{I} \cdot (R + jX)$
9. Транспозиция проводов необходима для:
- А) Повышения сейсмической стойкости линии электропередачи в горных районах
 - Б) Снижения уровня несимметрии напряжений
 - В) Крепления проводов к изоляторам
 - Г) Защиты от прямых попаданий молнии в провода фаз
 - Д) Утилизации отслуживших свой срок проводов

10. Устройство РПН трансформатора необходимо для:
- А) Регулирования тока под нагрузкой
 - Б) Регулирования напряжения под нагрузкой
 - В) Регулирования нагрузки под напряжением
 - Г) Регулирования постоянного напряжения
 - Д) Регулирования переменной нагрузки
11. Дефицит активной мощности в энергосистеме приводит к:
- А) Росту уровней напряжения в энергосистеме
 - Б) Повышению отпускных цен на электроэнергию
 - В) Снижению частоты в энергосистеме
 - Г) Покупке электроэнергии потребителями в кредит
 - Д) Возникновению очередей на Федеральном оптовом рынке электрической мощности (ФОРЭМ)
12. Лавина напряжения это:
- А) Лавинообразное снижение напряжения, ниже критического
 - Б) Попадание молнии
 - В) Лавинообразное снижение напряжения, выше номинального
 - Г) Следствие лавины тока
 - Д) Сход снежной лавины на воздушную линию, находящуюся под напряжением
13. Режимы работы нейтрали электрической сети бывают:
- А) Изолированная нейтраль
 - Б) Глухо изолированная нейтраль
 - В) Слабо изолированная нейтраль
 - Г) Глубоко заземлённая нейтраль
 - Д) Глухо заземлённая нейтраль
 - Е) Компенсированная нейтраль
 - Ж) Законсервированная нейтраль
 - З) Резервированная нейтраль
14. Какие потери мощности возникают в трансформаторах:
- А) Перегрузочные
 - Б) Противоперегрузочные
 - В) Нагрузочные
 - Г) Потери одиночного хода
 - Д) Потери холостого хода
 - Е) Потери компенсированной нагрузки
 - Ж) Потери одиночного тока
 - З) Фреттинг-потери
15. Повышающий трансформатор необходим для:
- А) Повышения уровня тока
 - Б) Перехода от опор малой высоты к опорам большой высоты
 - В) Повышения уровня напряжения
 - Г) Повышения уровня частоты
 - Д) Повышения уровня мощности
 - Е) Подачи электроэнергии в высокогорные районы
 - Ж) Продажи электроэнергии по более высокому тарифу

16. В электроэнергетических системах повреждение – это явление, которое сопровождается ...
- значительным увеличением тока;
 - увеличением напряжения;
 - значительным уменьшением тока;
 - уменьшением напряжения.
17. Трёхобмоточный трансформатор имеет обозначение:
- А)  Б)  В)  Г) 
18. В электрических сетях России используют номинальные напряжения:
- 220кВ
 - 1150кВ
 - 10кВ
 - 110кВ
 - 380кВ
 - 110В
 - 138кВ
 - 3) 380В
19. Для передачи электроэнергии постоянным током сооружаются:
- Выпрямительные подстанции
 - Постоянные подстанции
 - Инверторные подстанции
 - Токовые подстанции
20. Передача электроэнергии постоянным током позволяет:
- Объединять ЭЭС, работающих с разной частотой
 - Выполнить связь несинхронно работающих систем
 - Транспортировать электроэнергию на сверхдальние расстояния
 - Отказаться от использования счётчиков электроэнергии
 - Создать условия для внедрения синхронных компенсаторов
21. Согласно ПУЭ на асинхронных двигателях до 1000 В устанавливают следующие виды защит:
- ТО, МТЗ, ТОо;
 - Дифференциальная защита, МТЗ;
 - МТЗ, МТЗо;
 - Плавкие предохранители или автоматические выключатели.
22. Электроприемники второй категории это:
- Приёмники, перерыв в электроснабжении которых может повлечь за собой опасность для жизни людей, угрозу для безопасности государства, повреждение дорогостоящего основного оборудования, значительный материальный ущерб, расстройство сложного технологического процесса, нарушения работы особо важных элементов коммунального хозяйства и т.д.
 - Приёмники требующие качество электроэнергии второй степени.
 - Приёмники, перерыв в электроснабжении которых приводит к массовому недоотпуску продукции, массовому простоя рабочей силы, транспорта и др.
23. Электроприемники первой категории это:
- Приёмники, перерыв в электроснабжении которых может повлечь за собой опасность для жизни людей, угрозу для безопасности государства, повреждение дорогостоящего основного оборудования, значительный материальный ущерб,

расстройство сложного технологического процесса, нарушения работы особо важных элементов коммунального хозяйства и т.д.

Б) Приёмники требующие качество электроэнергии первой степени.

В) Приёмники, перерыв в электроснабжении которых приводит к массовому недоотпуску продукции, массовому простоям рабочей силы, транспорта и др.

24. Использование трансформаторов с расщеплённой обмоткой низшего напряжения позволяет:

А) Снизить ток КЗ в сетях низшего напряжения

Б) Выполнить расщепление фазных проводов ЛЭП

В) Повысить пожарную безопасность подстанции

Г) Обеспечить требуемое качество электроэнергии

25. Опоры воздушных линий электропередачи изготавливаются из:

А) Деревя

Б) Бетона

В) Железобетона

Г) Кремния

Д) Полимерно-глинозёмного композита

Е) Стали

Ж) Меди

З) Чугуна

26. Провода воздушных линий электропередачи изготавливаются из:

А) Алюминия

Б) Цинка

В) Железа

Г) Алюминия и Стали

Д) Нихрома

Е) Карборунда

Ж) Поликристаллического кремния

27. Изоляторы воздушных линий электропередачи изготавливаются из:

А) Деревя твердых пород

Б) Стекла

В) Фарфора

Г) Силикагеля

Д) Кремнийорганической резины и стеклопластика

Е) Цианоакрилата

Ж) Меди

28. Рабочий (номинальный) ток синхронного двигателя определяется по выражению:

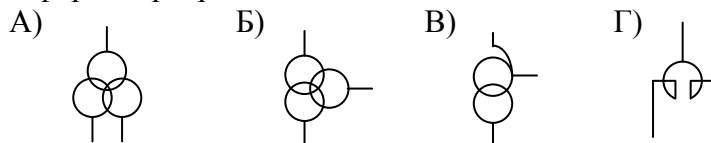
$$А) I_{раб.СД} = \frac{P_{ном}}{\sqrt{3} \cdot U_{ном} \cdot \cos \varphi_{ном} \cdot \eta_{ном}}$$

$$Б) I_{раб.СД} = \frac{S_{ном}}{\sqrt{3} \cdot U_{ном}}$$

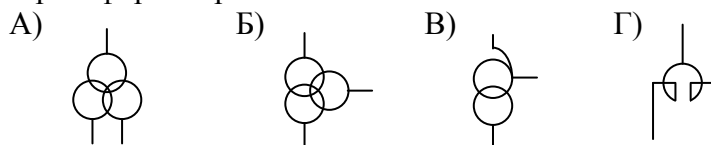
$$В) I_{раб.СД} = \frac{P_{ном} \cdot \cos \varphi_{ном}}{\sqrt{3} \cdot U_{ном} \cdot \eta_{ном}}$$

$$Г) I_{раб.СД} = \frac{P_{ном}}{\sqrt{3} \cdot U_{ном}}$$

29. Трансформатор с расщеплённой обмоткой имеет обозначение:



30. Автотрансформатор обозначение:



31. Буквы «ДЦ» в обозначении трансформатора АОДЦТН означают:

- А) Предназначенный для длительной циклической работы
- Б) Естественная циркуляция масла и воздуха
- В) Принудительная циркуляция масла и воздуха

32. Найдите неверное соотношение:

- А) $1 \text{ Ом} = 1 \text{ В} / 1 \text{ А}$
- Б) $1 \text{ В} = 1 \text{ Дж} / 1 \text{ Кл}$
- В) $1 \text{ Кл} = 1 \text{ А} \cdot 1 \text{ с}$
- Г) $1 \text{ А} = 1 \text{ Ом} / 1 \text{ В}$
- Д) $1 \text{ А} = \text{Дж} / \text{с}$

33. Кто в 1820 г. экспериментально обнаружил, что электрический ток связан с магнитным полем?

- А) Майкл Фарадей
- Б) Ампер Андре
- В) Максвелл Джеймс
- Г) Эрстед Ханс
- Д) Кулон Шарль

34. Сила индукционного тока зависит от чего?

- А) от скорости изменения магнитного поля
- Б) от скорости вращения катушки
- В) от электромагнитного поля
- Г) от числа витков катушки

35. В замкнутой цепи течет ток 1 А. внешнее сопротивление цепи 2 Ом. Определите внутреннее сопротивление источника, ЭДС которого составляет 2,1 В.

- А) 120 Ом
- Б) 0,1 Ом
- В) 50 Ом
- Г) 1,05 Ом
- Д) 4,1 Ом

36. Какие бывают типы электромагнитных реле?

- А) реле клапанного типа;
- Б) с втягивающимся якорем;
- В) реле с заземляющим ножом;
- Г) с поворотным клапаном

37. Нагрузочные потери активной мощности в линии определяются как:
- А) $\Delta P = \frac{P^2 \cdot \cos \varphi + Q^2 \cdot \sin \varphi}{U^2}$ Б) $\Delta P = \frac{P^2 + Q^2}{U^2} \cdot R$ В) $\Delta P = \frac{R \cdot S + X \cdot S}{Z^2}$
- Г) $\Delta P = \frac{P^2 + Q^2}{U^2} \cdot X$ Д) $\Delta P = \frac{U}{I} \cdot (R + jX)$

38. Если при неизменной амплитуде увеличить частоту синусоидального напряжения, питающего катушку со стальным сердечником, то потери мощности в магнитопроводе...

- А) не изменяется
 Б) не хватает данных
 В) увеличатся
 Г) уменьшатся

39. Корона это:

- А) Вид самостоятельного электрического разряда в газах в резко неоднородном электрическом поле
 Б) Приспособление, одеваемое на шапку изолятора для защиты от внешних воздействий
 В) Метод преобразования параметров схемы замещения электрической сети
 Г) Элемент ротора гидрогенератора

40. Направление вращения магнитного поля статора электродвигателя можно изменить, если ...

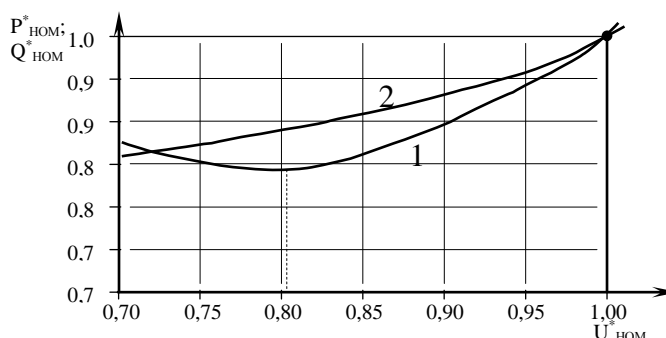
- А) поменять подключение трех фаз к трехфазной сети
 Б) затормозить ротор
 В) одну из фаз отключить
 Г) поменять подключение двух любых фаз к трехфазной сети

41. Статическая характеристика электрической нагрузки по напряжению необходима для:

- А) составления энергобаланса
 Б) расчёта электрических режимов
 В) Оценки статичности напряжения на электрической нагрузке
 Г) Определения статического сопротивления электрической нагрузки

42. На рисунке представлены статические характеристики электрической нагрузки:

- А) по реактивной мощности
 Б) по частоте
 В) по активной мощности
 Г) по напряжению



43. Активное сопротивление ЛЭП обуславливает:
- А) активную составляющую полного тока ЛЭП
 - Б) пропускную способность по активной мощности линии
 - В) динамическое сопротивление проводов механической нагрузке
 - Г) потери энергии на нагрев проводников
44. Значительного снижения индуктивного сопротивления ЛЭП можно добиться:
- А) расщеплением фазных проводов
 - Б) увеличением сечения проводов
 - В) Оцинковкой проводов
 - Г) транспозицией линии
45. Что используется в качестве источника переменного оперативного тока?
- А) конденсаторные батареи;
 - Б) трансформаторы собственных нужд;
 - В) источники синусоидальных сигналов;
 - Г) трансформаторы тока.
46. Выберите основное требование, предъявляемое к любым защитам от КЗ:
- А) устойчивость;
 - Б) работоспособность;
 - В) быстродействие;
 - Г) селективность.
47. Формула настройки МТЗ.
- А) $I_{с.з.} = \kappa_H \cdot I_{КЗ}^{(3)}$ в конце участка;
 - Б) $I_{с.з.} = \kappa_H \cdot I_{\text{нб.расч.}}^{\text{max}}$
 - В) $I_{с.з.} = \frac{\kappa_H \cdot \kappa_{ЗАП}}{\kappa_B} \cdot I_{КЗ}^{(3)}$ в конце участка;
 - Г) $I_{с.з.} = \frac{\kappa_H \cdot \kappa_{ЗАП}}{\kappa_B} \cdot I_{\text{раб.}}^{\text{max}}$.
48. Какие повреждения в трансформаторе выявляются только газовой защитой?
- А) замыкания на корпус трансформатора;
 - Б) повреждения обмоток внутри кожуха трансформатора;
 - В) короткие замыкания на вторичных выводах обмоток трансформатора;
 - Г) замыкания между витками одной фазы трансформатора.
49. От какого тока отстраивается защита двигателя типа ТО?
- А) от тока КЗ в конце защищаемого участка;
 - Б) от рабочего тока;
 - В) от номинального тока;
 - Г) от пускового тока двигателя.
50. Свойством последовательного (дальнего) резервирования обладает защита:
- А) токовая отсечка;
 - Б) высокочастотная дифференциально-фазная защита;
 - В) максимальная токовая защита;

Г) поперечная направленная дифференциальная защита.

51. Зачем в максимальной токовой защите вводится блокировка минимального напряжения?

- А) для контроля за напряжением в сети и обеспечения срабатывания защиты, если $U \leq U_{\text{сраб}}$.
- Б) для запрещения срабатывания защиты при значительном снижении напряжения;
- В) для обеспечения селективности при работе защиты в системах с двухсторонним питанием;
- Г) для повышения чувствительности защиты.

52. Сопротивление проводниковых материалов при нагреве ...

- А) стремится к нулю
- Б) уменьшается
- В) увеличивается
- Г) не изменяется

53. Что изготавливают из неорганического электротехнического стекла:

- А) Изоляцию кабелей
- Б) Сердечник трансформатора
- В) Изоляторы воздушных линий
- Г) Тиристоры

54. Количество изоляторов тарельчатого типа в гирлянде зависит от:

- А) температуры окружающего воздуха
- Б) класса напряжения воздушной линии
- В) материала опоры
- Г) габаритных размеров опоры

55. Жидкий диэлектрик, которым пропитывается бумага в силовых конденсаторах:

- А) конденсаторное масло
- Б) трансформаторное масло
- В) хлорированные углеводороды
- Г) фторорганическая жидкость

56. Класс напряжения, на который используются штыревые изоляторы:

- А) 10 кВ
- Б) 110 кВ
- В) 220 кВ
- Г) 330 кВ

57. Мероприятия по снижению потерь мощности на коронный разряд на ВЛ:

- А) подвеска грозозащитного троса
- Б) расщепление проводов
- В) уменьшение диаметра фазного провода
- Г) применение расширенных проводов

58. Перенапряжения, возникающие при плановом включении ВЛ, называются:

- А) внешние
- Б) коммутационные
- В) аварийные
- Г) переходные

59. Пробой это :

- А) ограниченное смещение связанных зарядов по направлению электрического поля
- Б) ориентация диполей по направлению электрического поля
- В) способность материала проводить электрический ток
- Г) потеря диэлектриком всех его диэлектрических свойств

60. Чувствительность токовых защит это :

- А) вероятность безотказной работы защиты
- Б) способность защиты отключать только поврежденный участок
- В) способность защиты срабатывать при самом удаленном КЗ
- Г) способность защиты изменять уставки срабатывания

Тип тестового задания №2

1. Укажите соответствующие формулы приведенным терминам:

- 1. продольная составляющая падения напряжения;
- 2. поперечная составляющая падения напряжения .

а.
$$U = \frac{PX - QR}{U}$$

б.
$$U = \frac{PR + QX}{U}$$

2. Укажите тип синхронной машины:

- 1. гидрогенератор.
- 2. турбогенератор.
 - а. явнополюсная синхронная машина
 - б. неявнополюсная синхронная машина

3. Для сталеалюминиевого провода марки АС 120/19 установите соответствие:

- 1. сечение алюминиевой части.
- 2. сечение стальной части.
 - а. 120 мм²
 - б. 19 мм²

4. Измерительные трансформаторы тока используются для:

- 1. класс точности 0.5
- 2. класс точности 1.0
 - а. подключения приборов, по которым производят денежные расчеты с потребителями
 - б. подключения приборов, по которым не производят денежные расчеты с потребителями

5. Выберите способ обеспечения селективности для:

- 1. ТО
- 2. МТЗ
 - а. самой настройкой, ограничивающей зону действия
 - б. различием времени срабатывания

6. Соотнесите параметры разряда молнии с их описанием:

1. крутизна фронта молнии
2. длительность импульса
 - а. время, за которое ток молнии увеличивается от нуля до максимального значения
 - б. время, за которое ток молнии уменьшается до половины амплитудного значения

7. Вероятность прорыва молнии внутрь зоны защиты:
 1. типа А
 2. типа Б
 - а. 0.005
 - б. 0.05

8. У воздушных линий выполняются :
 1. провода фаз
 2. грозоторос
 - а. из провода марки АС
 - б. из стального троса

9. Перенапряжения достигают величин:
 1. в неповрежденных фазах, при дуговых замыканиях на землю одной фазы в сетях с изолированной нейтралью
 2. при плановом включении ВЛ
 - а. $\sqrt{3} U_{\phi}$
 - б. $\leq 2U_{\phi}$

10. Установите соответствие допустимых внутренних перенапряжений классам напряжения:
 1. 500 кВ
 2. 750 кВ
 - а. $2,5U_{\phi}$
 - б. $2,1U_{\phi}$

11. Трансформаторы напряжения предназначены:
 1. серии НОМ и НТМИ
 2. серии НКФ
 - а. для сетей с изолированной нейтралью
 - б. для сетей с заземленной нейтралью

12. Допустимая перегрузка трансформаторов в аварийном режиме при кратности по току $=1,2$ допускается:
 1. для маслонаполненных трансформаторов
 2. для сухих трансформаторов
 - а. без ограничения времени
 - б. не более 60 мин

13. Селективность данных видов релейных защит обеспечивается:
 1. МГНЗ
 2. ДЗ
 - а. зависимостью величины выдержек времени от расстояния до точек КЗ
 - б. различием времени срабатывания и направленностью действия

14. Сопоставьте принципы действия защит для:
 1. продольной дифференциальной защиты трансформатора
 2. максимальной токовой защиты от сверхтоков трансформатора

- а. разность токов на стороне высокого напряжения и токов на стороне низкого напряжения трансформатора сравнивается с током уставки
- б. ток, протекающий через трансформатор, сравнивается с током уставки

15. Реле указанного типа применяются:

- 1. реле сопротивления
- 2. дифференциальное реле
 - а. в дистанционных защитах линий
 - б. в защитах трансформаторов

16. Выбор сечения кабельных линий осуществляется по:

- 1. до 1000 В
- 2. выше 1000 В
 - а. допустимому току в нормальном режиме
 - б. по экономической плотности тока

17. Согласно ГОСТ электрические аппараты обозначаются:

- 1. разъединитель
- 2. отделитель
 - а. QS
 - б. QR

18. Согласно ГОСТ электрические аппараты обозначаются:

- 1. разъединитель заземляющий
- 2. короткозамыкатель
 - а. QSG
 - б. QN

19. Согласно ГОСТ электрические аппараты обозначаются:

- 1. выключатель нагрузки
- 2. плавкий предохранитель
 - а. QW
 - б. F

20. Согласно ГОСТ электрические аппараты обозначаются:

- 1. разрядник вентильный
- 2. ограничитель перенапряжений
 - а. FV
 - б. RU

Тип тестового задания №3

- 1. Потери на корону учитываются для воздушных линий напряжением ... кВ и выше.
1. 35; 2. 330; 3. 500; 4. 750.
- 2. Токовая отсечка — это ... (релейная защита без выдержки времени).
- 3. Способность релейной защиты срабатывать при самом удаленном КЗ это ... (чувствительность).
- 4. В состав максимальной токовой направленной защиты входят ... (токовые реле, реле направления мощности, промежуточные реле, реле времени, указательные реле).

5. На коротких линиях электропередачи невозможно использовать защиту типа... (токовая отсечка).
6. Способность энергосистемы восстанавливать исходный (или близкий к исходному) режим после малого возмущения называется ... устойчивостью (статической).
7. Трансформаторы тока предназначены для ... (измерения и преобразования тока электрической сети).
8. Сопротивление контура заземления для устройств с большими токами короткого замыкания (в сетях 110 и выше кВ) должно быть менее ... Ом (0.5).
9. Секционирование систем шин распределительных устройств применяют с целью повышения ... схемы (надежности).
10. Относительная диэлектрическая проницаемость в газообразных диэлектриках имеет значение близкое к ... (1).
11. Сопротивление контура заземления в сетях до 1000 В должно быть менее ... Ом (4).
12. Параллельная работа трансформаторов допускается при условии, если соотношение между номинальными мощностями не более (3).
13. Параллельное резервирование защит это ... (установка нескольких защит различного типа на одном выключателе).
14. Трансформатор напряжения предназначен для (измерения и трансформации напряжения высоковольтных цепей в низковольтные).
15. Трансформаторы напряжения изготавливаются на номинальное напряжение вторичной обмотки (100 В).
16. Перед включением трансформаторов на параллельную работу должна быть произведена их (фазировка).
17. При снижении частоты сети ниже допустимой срабатывает автоматика (АЧР).
18. Токовая отсечка линии электропередачи отстраивается от (от тока трехфазного КЗ в конце линии).
19. Для определения центра электрических нагрузок используется нагрузок (картограмма).
20. Трансформатор напряжения работает в режиме (близком к холостому ходу).

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Балаков Ю.Н., Мисриханов М.Ш., Шунтов А.В. Проектирование схем электроустановок: Учебное пособие для вузов. – 3-е изд., стереот. – М.: Издательский дом МЭИ, 2009. – 288 с., ил.
2. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для студ.сред.проф.образований/ Л.Д.Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова. - 5-е изд., стер.-М.: Издательский центр «Академия», 2008.- 448 с.
3. Ополева, Г. Н. Схемы и подстанции электроснабжения : справочник / Г. Н. Ополева. - Москва : Форум, 2010. - 480 с.
4. Васильев Б.Ю. Электропривод. Энергетика электропривода. Учебник. – М.: СОЛОН-Пресс, 2015. – 268 с.
5. Соколовский, Г. Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием : учебник / Г. Г. Соколовский. - 2-е изд., испр. - Москва : Академия, 2007. - 272 с.
6. Герасименко А.А. Передача и распределение электрической энергии : учебное пособие / А.А. Герасименко, В.Т. Федин. – 4-е изд., стер. – М. : КНОРУС, 2014 – 648 с.
7. Любимова Н.Г. Внутрифирменное планирование в электроэнергетике: Учебник для вузов/ Н.Г. Любимова – М.: ИУЭ ГУУ, 2006. – 400 с.
8. Андреев В.А. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения. – М.: Высш.шк., 2006. – 639 с.
9. Попик, В. А. Релейная защита и автоматика : учебное пособие / В. А. Попик, Ю. Н. Булатов. - Братск : БрГУ, 2014. - 278 с.
10. Попик, В. А. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : учебное пособие / В. А. Попик, Ю. Н. Булатов. - Братск : БрГУ, 2017. - 105 с.
11. Кацман М.М. Справочник по электрическим машинам. Учебное пособие. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 480 с.
12. Емцев, А. Н. Электрическая часть станций и подстанций. Проектирование электрической части ТЭЦ : учеб. пособие / А. Н. Емцев. - Братск : БрГУ, 2007. - 169 с.
13. Маньков В.Д. Основы проектирования систем электроснабжения. Справочное пособие. – СПб: НОУ ДПО «УМИТЦ «ЭлектроСервис», 2010.- 664 с.
14. Сазыкин В. Г. Проектирование систем электроснабжения. Кн. 1 Организация проектирования : учебн. пособие / В. Г. Сазыкин; КубГАУ им. И.Т. Трубилина. – Краснодар, 2019 – 248 с.
15. Ананичева, С.С. Проектирование электрических сетей : учеб. пособие / С.С. Ананичева, Е. Н. Котова. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017 – 164 с.
16. Справочник электрика /Под ред. Э.А.Киреевой и С.А.Цырука. – М.:Колос, 2007. – 464с.
17. Скляренко, В.К. Экономика предприятия : учебное пособие / В. К. Скляренко, В. М. Прудников. - 2-е изд. - Москва : Инфра-М, 2016. - 192 с.
18. Карпова Н.А. Электроснабжение городов. Учебное пособие. – Братск: БрГУ, 2005.
19. Шведов, Г.В. Электроснабжение городов: электропотребление, расчетные нагрузки, распределительные сети : учебное пособие / Г. В. Шведов. - Москва : МЭИ, 2012. - 268 с.
20. Ершов, А.М. Системы электроснабжения. Ч.5: Электроснабжение городов [Электронный ресурс] : курс лекций / А. М. Ершов. - Челябинск : ЮУрГУ, 2017. - 181 с.
21. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках. Утв.30.06.2003г. : неопубликованный документ / Министерство энергетики РФ. - Москва : ЭНАС, 2008. - 96 с..
22. Клементьев В.Ф., Магазинник Л.Т. Монтаж внутризаводских электроустановок. Учебник для вузов. – М.: Энергоатомиздат, 1996. – 339 с.

23. Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий : нормативный документ. - Москва : Технорматив, 2007. - 62 с.
24. Яковкина, Т. Н. Основы электробезопасности : учебное пособие / Т. Н. Яковкина, В. А. Шакиров, К. Е. Лисицкий. - Братск : БрГУ, 2016. - 198 с.
25. Проектирование электрических машин : учебник для бакалавров / Под ред. И. П. Копылова. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2015. - 767 с.
26. Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования : учеб. пособие для вузов / И. П. Крючков, Б. Н. Неклепаев, В. А. Старшинов и др. - Москва : Академия, 2008. - 416 с.
27. Лыкин, А. В. Электрические системы и сети : учебное пособие / А. В. Лыкин. - Москва : Логос, 2006. - 254 с.
28. Игнатъев, И. В. Электрические системы и сети : учебное пособие / И. В. Игнатъев. - Братск : БрГУ, 2008. - 210 с.
29. Электротехнический справочник. В 4 т. Т. 1-4 / Под ред. В. Г. Герасимова. - 9-е изд., стереотип. - Москва : МЭИ, 2003 - 2004.
30. Рожкова А.Д., Козулин В.С. Электрооборудование станций и подстанций. – М.:Энергоатомиздат, 1987.
31. Федоров А.А., Каменева В.В. «Основы электроснабжения промышленных предприятий». – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 472 с.
32. Борбат, В. С. Электроснабжение промышленных предприятий. Разработка цеховых электрических сетей : учеб. пособие по курсовому и дипломному проектированию / В. С. Борбат. - 2-е изд. - Братск : БрГУ, 2008. - 151 с.
33. Правила устройства электроустановок : все действующие разделы 6-го и 7-го изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 января 2012 года. - Москва : КНОРУС, 2012. - 488 с.
34. Куликов, Ю. А. Переходные процессы в электрических системах : учебное пособие для вузов / Ю. А. Куликов. - Новосибирск : НГТУ, 2003. - 283 с.
35. Переходные процессы в электроэнергетических системах : учебник для вузов / И. П. Крючков [и др.]. - Москва : МЭИ, 2008. - 416 с.
36. Самсонов В.С., Вяткин М.А. Экономика предприятий энергетического комплекса: Учеб. для вузов. – М.: Высш.шк., 2003 . – 416 с.
37. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей : нормативный документ. - Москва : ИНФРА-М, 2007. - 263 с.
38. Проектирование электрических машин. Учебник для вузов/ Копылов И.П., ред. – М.: Высш.шк., 2002. – 757 с.
39. Копылов И.П. Электрические машины: Учебник для вузов. – М.: Высш. шк., 2000. – 607 с.
40. Белов, М. П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов : учебник для вузов / М. П. Белов, В. А. Новиков, Л. Н. Рассудов. - Москва : Академия, 2004. - 575 с.
41. Яковкина, Т. Н. Техника высоких напряжений : учебное пособие / Т. Н. Яковкина, А. В. Струмеляк. - Братск : БрГУ, 2013. - 171 с.
42. Яковкина, Т. Н. Изоляция и перенапряжения в электрических сетях : учебное пособие / Т. Н. Яковкина, А. В. Струмеляк. - Братск : БрГУ, 2019. - 182 с.