

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Андронов Владимир Германович  
Должность: Заведующий кафедрой  
Дата подписания: 20.04.2023 22:37:47  
Уникальный программный ключ:  
a483efa659e7ad657516da1b78e295d4f08e5fd9

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой

космического приборостроения

и систем связи

В.Г. Андронов

(подпись)

« 31 » 08 20 22 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

для текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся

по дисциплине

Электропитание устройств и систем телекоммуникаций

(наименование дисциплины)

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

(код и наименование ОПОП ВО)

Курск - 2022

### ***1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА***

- 1 Приведите состав инженерной инфраструктуры объекта телекоммуникаций.
- 2 Приведите функциональное назначение и состав технологических систем объекта телекоммуникаций.
- 3 Приведите функциональное назначение и состав систем безопасности объекта телекоммуникаций
- 4 Приведите функциональное назначение и состав инженерных систем объекта телекоммуникаций
- 5 Приведите основные функции информационной сети объекта телекоммуникаций
- 6 Приведите определение и основные руководящие документы по организации электроснабжения.
- 7 Приведите состав потребителей и основные требования к надежности их электроснабжения.
- 8 Дайте определение и приведите основные показатели качества электроэнергии в системе электроснабжения общего назначения.
- 9 Приведите отличительные особенности бесперебойного электроснабжения.
- 10 Дайте определение и основные функции системы бесперебойного электроснабжения.
- 11 Дайте определение и основные функции системы гарантированного электроснабжения.
- 12 Дайте определение и основные функции системы общего электроснабжения
- 13 Приведите основные технико-экономическими показатели СБЭ.
- 14 Приведите определение и классификацию ИБП.
- 15 Назначение и функции ИБП в режиме off-line.
- 16 Назначение и функции ИБП в режиме on-line.

- 17 Назначение и функции ИБП в режиме line-interactive/
- 18 Назначение и функции инвертора в составе ИБП.
- 19 Энергетические массивы: состав, назначение и функции.
- 20 Раскрыть технологические направления наращивания мощности энергетических массивов.
- 21 Структура и назначение элементов системы постоянного тока.
- 22 Зарядные устройства систем постоянного тока.
- 23 Приведите категории и основные параметры аккумуляторных батарей.
- 24 Структура, преимущества и недостатки распределенной СБЭ.
- 25 Структура, преимущества и недостатки централизованной СБЭ.
- 26 Структура, преимущества и недостатки двухуровневой СБЭ.
- 27 Время автономной работы СБЭ.
- 28 Состав и классификация ДГУ.
- 29 Назначение и классификация АВР.
- 30 Распределительные щиты СБЭ.
- 31 Схема СОЭ, назначение элементов.
- 32 ГРЩ СОЭ, назначение элементов.
- 33 Основные определения заземления оборудования .
- 34 Средства мониторинга ИБП.
- 35 Средства мониторинга ДГУ.
- 36 Техничко-экономические показатели СОЭ
- 37 Категории надежности электроснабжения.
- 38 Особенности организации электроснабжения объектов телекоммуникаций от сетей общего назначения и трансформаторных
- 39 Зеркальное преобразование энергии, преимущества и недостатки.
- 40 Определение и особенности обеспечения электромагнитной совместимости оборудования подстанций.

***Шкала оценивания: 3 балльная.***

***Критерии оценивания (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):***

**3 балла** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он демонстрирует глубокое знание содержания вопроса; дает точные опреде-

ления основных понятий; аргументированно и логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ актуальными примерами (типичными и нестандартными), в том числе самостоятельно найденными; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**2 балла** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он владеет содержанием вопроса, но допускает некоторые недочеты при ответе; допускает незначительные неточности при определении основных понятий; недостаточно аргументированно и (или) логически стройно излагает учебный материал; иллюстрирует свой ответ типовыми примерами.

**1 балл** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он освоил основные положения контролируемой темы, но недостаточно четко дает определение основных понятий и дефиниций; затрудняется при ответах на дополнительные вопросы; приводит недостаточное количество примеров для иллюстрирования своего ответа; нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**0 баллов** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием вопроса или допускает грубые ошибки; затрудняется дать основные определения; не может привести или приводит неправильные примеры; не отвечает на уточняющие и (или) дополнительные вопросы преподавателя или допускает при ответе на них грубые ошибки.

***1.2 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ (аналогично оформляются вопросы для коллоквиума, круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов)***

- 1 Перечислите исходные параметры для расчета мощности ИБП.
- 2 Приведите порядок расчета необходимой мощности ИБП.
- 3 Приведите порядок расчета батареи системы постоянного тока.
- 4 Приведите порядок расчета выпрямителя системы постоянного тока.
- 5 Обеспечение отказоустойчивой работы СБЭ.
- 6 Параллельная схема СБЭ, особенности функционирования.
- 7 Последовательная схема СБЭ, особенности функционирования.
- 8 Приведите и охарактеризуйте диаграмму закрытия сервера по сигналам ИБП .
- 9 Приведите и охарактеризуйте зависимость емкости батареи от времени заряда.
- 10 Особенности функционирования электрической сети бесперебойного электроснабжения.
- 11 Структура и назначение элементов сети бесперебойного электроснабжения.
- 12 Общие сведения о СГЭ.
- 13 Приведите и опишите временную диаграмму работы комплекса СБЭ-СГЭ.
- 14 ДГУ, назначение и особенности применения.
- 15 Автоматизация ДГУ.
- 16 Тиристорные АВР, назначение и основные характеристики.
- 17 Электромеханические АВР на контакторах, назначение и основные характеристики.
- 18 Электромеханические АВР на автоматических выключателях с электроприводом, назначение и основные характеристики.
- 19 Особенности расчета мощности СГЭ.
- 20 Приведите возможные последствия работы ДГУ на нелинейную нагрузку.
- 21 Основные пути подавления гармонических искажений в СГЭ.
- 22 Приведите основные правила обеспечения отказоустойчивой работы ДГУ с СБЭ.
- 23 Алгоритм расчета мощности ДГУ для совместной работы с ИБП.
- 24 Особенности организации электроснабжения объектов телекоммуникаций.

- 25 Трансформаторы с масляным охлаждением, основные характеристики.
- 26 Сухие трансформаторы, основные характеристики.
- 27 Масляные, герметичные трансформаторы, особенности применения.
- 28 Выпрямительные устройства, схемы и особенности функционирования.
- 29 Мостовая схема инвертора и принцип широтно-импульсной модуляции.
- 30 Резервирование систем электроснабжения на основе взаимодействия СБЭ, СГЭ, СОЭ.
- 31 Требования к надежности электроснабжения потребителей объекта телекоммуникаций.
- 32 Показатели и нормы качества электроэнергии.
- 33 Отклонение напряжения, нормально и предельно допустимые нормы.
- 34 Показатели колебания напряжения.
- 35 Показатели и нормы несинусоидальности напряжения.
- 36 Показатели и нормы несимметрии напряжения.
- 37 Нормы отклонения частоты переменного напряжения.
- 38 Показатель провала напряжения.
- 39 Нормы на импульс напряжения.
- 40 Показатель временного перенапряжения.
- 41 Организационно-технические меры обеспечения качества электроснабжения.
- 42 Основные типы систем заземления электрических сетей.
- 43 Главные задачи заземления.
- 44 Особенности исполнения заземления оборудования объекта телекоммуникаций.
- 45 Требования к электромагнитной совместимости оборудования.
- 46 Структура средств мониторинга ИБП.
- 47 Управление нагрузками электроснабжения.
- 48 Диспетчеризация электроснабжения.
- 49 Организация учета электроэнергии.
- 50 Схемы включения счетчиков учета электроэнергии.
- 51 Структура и функции системы диспетчеризации электроснабжения.
- 52 АСДУ объекта телекоммуникаций, назначение и основные функции.
- 53 Организационная структура и функции эксплуатационных подразделений.
- 54 Сервисное обслуживание систем электроснабжения.
- 55 Основы безопасности электроснабжения.
- 56 Комплексное проектирование и требования к проектам систем электроснабжения.

- 57 Выбор проектировщиков, поставщиков и подрядчиков на производство работ.
- 58 Строительство, пусконаладочные работы, испытания и сдача в эксплуатацию систем электроснабжения.
- 59 Основные технико-экономические показатели систем электроснабжения.
- 60 Основные технико-экономические показатели СГЭ.

***Шкала оценивания: 3 балльная.***

***Критерии оценивания (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):***

**3 балла** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**2 балла** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**1 балл** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее

простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**0 баллов** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**1.3 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗАДАЧИ** (аналогично оформляются все компетентностно-ориентированные задачи, в том числе кейс-задачи и ситуационные задачи; могут быть структурированы по темам (разделам) дисциплины, как показано ниже, или могут быть приведены в целом по дисциплине (без указания номеров и наименований тем (разделов) дисциплины)).

#### **Производственная задача № 1**

Нагрузкой системы бесперебойного питания переменного тока напряжением  $\sim 220\text{В}$   $50\text{ Гц}$  является локальная информационно – вычислительная сеть общей мощностью  $P_{ЛВС} = 2500\text{ Вт}$  и коэффициент мощности  $\psi_{ЛВС} = 0,7$ . Одновременно от системы питается сервер мощностью  $P_C = 800\text{ Вт}$  и коэффициентом мощности  $\psi_C = 0,95$ . Коэффициент увеличения пускового тока локальной информационно – вычислительной сети можно считать равным  $k_{аЛВС} = 1$ , а сервера  $k_{аС} = 2,5$ . Определить полную выходную мощность ИБП



### ***Производственная задача № 2***

Нагрузкой системы бесперебойного питания переменного тока напряжением  $\sim 220\text{В}$   $50\text{ Гц}$  является локальная информационно – вычислительная сеть. Одновременно от системы питается сервер. Полная выходная мощность ИБП составляет  $5676\text{ Вт}$ . Определить количество модулей источника бесперебойного питания, если мощность одного модуля равна  $P_M = 1000\text{ Вт}$  и один модуль резервный. Коэффициент учета параллельного включения модулей равен  $k_{ПМ} = 0,95$ .

### ***Производственная задача №3***

Найдите максимальную мощность заряда аккумуляторных батарей источника бесперебойного питания, если максимальный ток заряда аккумуляторных батарей  $I_{3max} = 5\text{ А}$  при напряжении заряда  $U_3 = 25,8\text{ В}$ .

### ***Производственная задача №4***

Для нагрузки общей мощностью  $P_H = 650\text{ Вт}$ , с коэффициентом мощности  $\psi_H = 0,85$  и коэффициентом полезного действия  $\eta_{ИБП} = 0,9$ . Напряжение аккумуляторной батареи, используемой в ИБП составляет  $U_{AB} = 24\text{ В}$ .

Определить количество аккумуляторных элементов в батарее свинцово–кислотного типа

### ***Производственная задача №5***

Найти количество выпрямительных модулей (с избыточным резервированием  $N+1$ ) установки бесперебойного питания с выходным напряжением  $U_{Вых} = 24\text{ В}$ , если мощность одного модуля равна  $P_M = 1000\text{ Вт}$ , а коэффициент учета параллельного включения модулей равен  $k_{ПМ} = 0,95$ . Максимальный ток нагрузки составляет величину  $I_{ЧНН} = 45\text{ А}$ , а максимальный ток заряда аккумуляторных батарей  $I_{3AB} = 10\text{ А}$ .

### ***Производственная задача №6***

Система бесперебойного питания постоянного тока используется для питания нагрузки общей мощностью  $P_H = 2400\text{ Вт}$ . Система включает две свинцово–кислотных аккумуляторных батареи (горячий резерв) каждая ем-

костью  $C_{AB} = 120 \text{ А}\cdot\text{ч}$  на  $U_H = 24 \text{ В}$ . Определить ток нагрузки системы бесперебойного электропитания.

### ***Производственная задача №7***

Для ЭПУ постоянного тока с выходным напряжением  $U_0 = 48 \text{ В}$  определить число аккумуляторных элементов в свинцово – кислотных батарее, если ток разряда часа наибольшей нагрузки  $I_{CHH} = 35 \text{ А}$ , а максимальное время разряда  $t_{max} = 2 \text{ часа}$ , при температуре в аккумуляторном контейнере  $t_A = 22^\circ \text{ С}$ .

### ***Производственная задача №8***

Найти общую активную мощность потребления системы электропитания телекоммуникационного объекта, если коэффициент мощности  $\psi = P/S = 0,74$ , а также

- мощность (полная и реактивная составляющие) источников бесперебойного питания переменного тока  $S_{ИБП} = 14,1 \text{ кВА}$

- мощность (полная и реактивная составляющие) выпрямительных устройств  $S_B = 4,1 \text{ кВАР}$

- мощность (полная и реактивная составляющие) системы вентиляции и кондиционирования  $S_K = 9,24 \text{ кВАР}$

- мощность (полная и реактивная составляющие) системы аварийного освещения  $S_{Oc} = 3 \text{ кВАР}$

Максимальная мощность потребления (полная и реактивная составляющие) нагрузки для потребителей второй категории (зала обслуживания)  $S_{Ob} = 11,2 \text{ кВАР}$

Максимальная мощность потребления (активная составляющая) нагрузки для потребителей третьей категории (хозяйственные нужды)  $S_{XH} = 19,3 \text{ кВАР}$

### ***Производственная задача №9***

Определить максимальный суммарный ток системы бесперебойного электропитания постоянного тока (выпрямительного устройства ВУ), если используется свинцово-кислотный аккумулятор емкостью  $C_{10} = 230 \text{ А}\cdot\text{ч}$  и ток часа наибольшей нагрузки  $I_{CHH} = 37,5 \text{ А}$

### ***Производственная задача №10***

Изобразите схему электрическую функциональную системы электропитания трехлучевого типа, обеспечивающую питание объекта телекоммуникации от 2-х независимых вводов и 1-го источника гарантированного питания.

***Шкала оценивания: 3 балльная.***

***Критерии оценивания (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):***

**3 балла** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если задача решена правильно, в установленное преподавателем время или с опережением времени, при этом обучающимся предложено оригинальное (нестандартное) решение, или наиболее эффективное решение, или наиболее рациональное решение, или оптимальное решение.

**2 балла** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если задача решена правильно, в установленное преподавателем время, типовым способом; допускается наличие несущественных недочетов.

**1 балл** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если при решении задачи допущены ошибки не критического характера и (или) превышено установленное преподавателем время.

**0 баллов** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если задача не решена или при ее решении допущены грубые ошибки.

## **2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТ-ТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ**

## Вопросы в закрытой форме

1. В состав технологических систем объекта телекоммуникаций не входит система?

- А) Часофикации
- Б) Информационных сетей
- В) Телекоммуникаций
- Г) Коллективного приема телевизионных сигналов

2. К системам безопасности объекта телекоммуникаций не относится система ...

- А) Оповещения
- Б) Кондиционирования и вентиляции воздуха**
- В) Контроля доступа
- Г) автоматического пожаротушения

3. Выполнение комплекса мер пожарной, охранной инженерной и информационной безопасности объекта телекоммуникаций обеспечивает система...:

- А) Охранной сигнализации
- Б) Контроля доступа
- В) Безопасности**
- Г) Оповещения

4. Процесс обеспечения потребителей электроэнергией называется ....

- А) Энергоснабжением**
- Б) Энергораспределением
- В) Электропитанием
- Г) Электроприемом;

5. Совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования, предназначенных для производства преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другой вид энергии называется...

А) Электроприемником

Б) Электроустановкой

В) Электрогенератором

6. Электроприемник или группа электроприемников, объединенных технологическим процессом и размещающихся на определенной территории называется .....?..... электрической энергии.

А) Распределителем

Б) Потребителем

В) Поставителем

Г) Преобразователем

7. Аппарат, агрегат, механизм, предназначенный для преобразования электрической энергии в другой вид энергии называется .....?..... электрической энергии.

А) Потребителем;

Б) Приемником

В) Преобразователем

Г) Распределителем

Д) Получателем

8. Совокупность электроустановок и электрических устройств энерго-снабжающей организации, предназначенных для обеспечения электрической энергией различных потребителей называется системой

А) Энергоснабжения общего назначения

Б) Бесперебойного энергоснабжения

В) Гарантированного электроснабжения

9. Электроустановка, осуществляющая электроснабжение нагрузки в случаях отключения основных источников внешнего электроснабжения за счет энергии накопленной в аккумуляторах источников бесперебойного питания на время до восстановления внешнего электроснабжения называется системой .....?..... электроснабжения

А) Бесперебойного

- Б) Непрерывного
- В) Гарантированного
- Г) Локального

10. Электроустановка, осуществляющая электроснабжение потребителей от резервной ДЭС в случае отключения основных источников питания называется системой .....?.....электроснабжения.

- А) Гарантированного
- Б) Резервного
- В) Бесперебойного
- Г) Непрерывного
- Д) Дополнительного

11. Часть системы электроснабжения объекта телекоммуникаций от границы балансовой принадлежности до автоматического включателя резерва СГЭ и вводных щитов СБЭ называется системой .....?.....электроснабжения

- А) Общего
- Б) Главного
- В) Основного

12. Трансформаторная подстанция объекта телекоммуникаций является элементом системы .....?..... электроснабжения

- А) Общего
- Б) Гарантированного
- В) Бесперебойного
- Г) Резервного

13. Устройство автоматического включения резерва является элементом системы .....?.....электроснабжения.

- А) Гарантированного
- Б) Общего
- В) Бесперебойного
- Г) Непрерывного

14. Время работы ИБП с номинальной мощностью при отключении

внешнего питания называют временем.....?..... работы.

- А) Автономной
- Б) Самостоятельной
- В) Непрерывной
- Г) Автоматической

15 Суммарная номинальная мощность ИБП определяет значение показателя

- А) Резервной мощности
- Б) Основной мощности
- В) Установленной мощности**
- Г) Избыточной мощности
- Д) Потенциальной мощности

16. Избыточная установленная мощность на случай отказа части ИБП определяет значение показателя ....

- А) Дополнительного резервирования
- Б) Запасного резервирования
- Г) Избыточного резервирования**

17 Статическое устройство, предназначенное для резервирования электроснабжения электроприемников за счет энергии, накопленной в аккумуляторной батарее и для обеспечения установленных показателей качества электроэнергии у защищаемых электроприемников называется....

- А) Источником бесперебойного питания**
- Б) Источником непрерывного питания
- В) Источником резервного питания
- Г) Источником дополнительного питания

18. Устройство ступенчатой стабилизации напряжения посредством коммутации обмоток входного трансформатора и использования основной схемы для заряда батареи носит название ...

- А) Байпас
- Б) Бустер**

В) Адаптер

Г) Буфер

19. Системы постоянного тока объекта телекоммуникаций являются структурным элементом системы ....?..... энергоснабжения.

А) Бесперебойного

Б) Гарантированного

В) Общего

Г) Непрерывного

20. Структура СБЭ, при которой электроприемник или небольшая группа электроприемников получает питание от отдельного ИБП называется ...

А) Распределенной

Б) Централизованной

В) Двухуровневой

### **Вопросы в открытой форме.**

1. Количество последовательно соединенных ячеек в аккумуляторной батарее определяют .... аккумулятора.

2. Количество параллельно соединенных ячеек в аккумуляторной батарее определяют .... аккумулятора.

3. Количеством топлива на объекте определяется ..... работы СГЭ

4. Потребителем называется ..... электроприемников, объединенных технологическим процессом и размещающихся на определенной территории.

5. Приемником электрической энергии называется ....., предназначенный для преобразования электрической энергии в другой вид энергии

6. Блоки вторичного электропитания, в которых реализовано преобразование частоты на стороне первичной обмотки трансформатора называют..... блоками питания.



7. Электроустановка, осуществляющая электроснабжение потребителей от ..... в случае отключения основных источников питания называется системой гарантированного электроснабжения.

8. Процесс обеспечения потребителей электроэнергией называется ...

9. Электроустановка, осуществляющая электроснабжение нагрузки в случаях отключения основных источников внешнего электроснабжения за счет энергии накопленной в....., на время до восстановления внешнего электроснабжения называется системой бесперебойного электроснабжения

10. Главный распределительный ..... является элементом системы общего электроснабжения.

11. .... подстанция объекта телекоммуникаций является элементом системы общего электроснабжения

12. Устройство автоматического включения ..... является элементом системы гарантированного электроснабжения.

13. Система ..... предназначена для обеспечения хронометрической информацией технологических систем и потребителей в реальном масштабе времени.

14. Системы .....объекта телекоммуникации обеспечивают комплекс мер пожарной, охранной инженерной и информационной безопасности

15. Система ..... объекта телекоммуникации предназначена для управления эвакуацией персонала и может использоваться для трансляции сообщений и радиোগрам.

### **Вопросы на установление последовательности.**

1. Определите возрастающую последовательность категорирования аккумуляторных батарей по срокам их ожидаемой службы

А) категория стандартных коммерческих применений

Б) категория общего применения

В) категория высокого исполнения

Г) категория высокой целостности

2. Определите последовательность распределение электрических щитов от источника к потребителю

А) главный распределительный щит

Б) распределительные пункты (щиты)

В) групповые щиты

Г) вводные щиты

3. Определите последовательность работы комплекса СБЭ – СГЭ при отказе основного источника электроснабжения

А) электроснабжение потребителей группы А переводится на питание от ИБП

Б) запуск ДГУ

В) выходи ДГУ на номинальные обороты

Г) автоматическое переключение СБЭ на питание от СГЭ

Д) подзаряд аккумуляторных батарей ИБП от ДГУ

4. Определите последовательность работы комплекса СБЭ – СГЭ при восстановлении основного источника электроснабжения

А) автоматическое переключение СБЭ на питание от СОЭ

Б) отключение ДГУ

В) подзаряд аккумуляторных батарей ИБП от СОЭ

5. Определите возрастающую последовательность автоматизации дизель-генераторных установок исходя из объема автоматизации:

А) Аварийно-предупредительная сигнализация и аварийная защита. Автоматическое поддержание нормальной работы после пуска и включения нагрузки, в том числе без обслуживания и наблюдения

Б) Аварийно-предупредительная сигнализация и аварийная защита. Дистанционное и (или) автоматическое управление при пуске, работе и остановке

В) Аварийно-предупредительная сигнализация и аварийная защита. Дистанционное и автоматическое или только автоматическое управление

всеми технологическими процессами

6. Определите последовательность количества независимых источников электроснабжения для каждой для возрастающих групп категории надежности электроснабжения :

А) Количество источников питания не нормируется

Б) Рекомендуется питание от двух источников

В) Вторым независимым источником можно использовать электростанцию, ДГУ, ИБП

Г) Третьим независимым источником можно использовать электростанцию, ДГУ, ИБП

7. Установите последовательность прохождения токов через элементы схемы в трехфазных ИБП средней и большой мощности в режиме on-line

А) трехобмоточный трансформатор

Б) регулируемый тиристорный выпрямитель, выполненный по мостовой 6-импульсной схеме Ларионова

В) инвертор

8. Определите по возрастанию иерархическую структуру организации оперативного обслуживания системы электроснабжения объекта телекоммуникации

А) главный инженер

Б) начальник энергослужбы

В) начальник оперативного управления энергохозяйством

Г) оперативный персонал

9. Определите очередность последовательности действий сменного оперативного персонала при ликвидации аварий

А) обеспечивать безопасность людей

Б) обеспечивать сохранность оборудования

В) обеспечивать электроснабжение потребителей

10. Определите последовательность действий, проводимых на подготовительном этапе создания системы электроснабжения (СЭ)

А) определение состава СЭ и соответствующего перечня электрооборудования

Б) инжиниринговая проработка

В) выбор высокопрофессиональной компании-интегратора (подрядчика на создание СЭ)

11. Определите возрастающую последовательность иерархической структуры управления инженерным оборудованием

А) датчики и исполнительные устройства

Б) многофункциональная кабельная система

В) ПО сбора и обработки информации

Г) административная служба

12. Определите по возрастанию иерархическую структуру организации технического обслуживания системы электроснабжения объекта телекоммуникации

А) главный инженер

Б) начальник энергослужбы

В) начальник подразделения

Г) оперативно-ремонтный персонал

**Вопрос на установление соответствия.**

1. Установите соответствие между категорией аккумуляторных батарей и сроком их ожидаемой службы

1) категория высокой целостности (High Integrity)

2) категория высокого исполнения (High Performance)

А) 10+ лет

Б) 10 лет

2. Установите соответствие между категорией аккумуляторных батарей и сроком их ожидаемой службы

1) категория общего применения (General Purpose)

2) категория стандартных коммерческих применений

А) 5-8 лет

Б) 3-5лет

3. Установите соответствие между группами потребителей электроэнергии и допустимым перерывом электроснабжения

1) Группа А

2) Группа В

3) Группа С

А) Допускается на время включения резервного источника питания

Б) Допускается на время устранения аварии

В) Не допускается

4. Установите соответствие между группами потребителей электроэнергии и составом потребителей электроэнергии

1) Группа А

2) Группа В

3) Группа С

А) Система голосового оповещения и АТС

Б) Системы подпора воздуха и дымоудаления

В) Прочие технологические и инженерные системы

5. Установите соответствие между группами потребителей электроэнергии и составом потребителей электроэнергии

1) Группа А

2) Группа В

3) Группа С

А) Информационно-вычислительные системы

Б) Система кондиционирования технологических помещений

В) Прочие технологические и инженерные системы

6. Установите соответствие между группами потребителей электроэнергии и составом потребителей электроэнергии

1) Группа А

2) Группа В

3) Группа С

А) Система диспетчерского управления

Б) Пожарные насосы

В) Прочие технологические и инженерные системы

7. Установите соответствие между системами электроснабжения и входящими в них компонентами

А) система гарантированного электроснабжения (СГЭ)

Б) система общего электроснабжения (СОЭ)

1) устройство автоматического включения резерва (АВР)

2) дизель-генераторная установка

3) трансформаторная подстанция (ТП)

4) главный распределительный щит (ГРЩ)

8. Установите соответствие между терминами и функциями заземлений

А) заземление частей электроустановки с целью обеспечения электробезопасности

Б) заземление какой-либо точки токоведущих частей электроустановки, необходимое для обеспечения работы электроустановки

1) защитное заземление

2) рабочее заземление

9. Установите соответствие между терминами и функциями заземлений

А) Зануление в электроустановках напряжением до 1 кВ в сетях постоянного тока

Б) Зануление в электроустановках напряжением до 1 кВ в сетях трехфазного тока

1) преднамеренное соединение частей электроустановки, нормально не находящихся под напряжением, с глухозаземленной средней точкой источника

2) называется преднамеренное соединение частей электроустановки,

нормально не находящихся под напряжением, с глухозаземленной нейтралью генератора или трансформатора

10. Установите соответствие предельно допустимыми временами отключения для систем TN в сетях:

А) с напряжением  $U_0 = 220 \text{ В}$

Б) с напряжением  $U_0 = 380 \text{ В}$

1) время отключения — 0,4 с

2) время отключения — 0,2 с

11. Установите соответствие терминами и задачами, решаемыми системами учета электроэнергии между способом подключения

А) Расчетный учет электроэнергии

Б) Технический (контрольный) учет электроэнергии

1) учет отпущенной потребителям электроэнергии для денежного расчета за неё

2) учет для контроля расхода электроэнергии в зданиях, внутри предприятий и т.п.

12. Установите соответствие между способом подключения счетчика электроэнергии и номиналами напряжений и токов питающей сети

А) прямого включения

Б) включение с применением трансформаторов тока

1) напряжение 220/380 В и токи до 100 А

2) напряжение 220/380 В и токи более 100 А

13. Установите соответствие между способом подключения счетчика электроэнергии и номиналами напряжений и токов питающей сети

А) включение с применением трансформаторов тока

Б) включение через трансформаторы тока и через трансформаторы напряжения

1) напряжение 10 (6) кВ

2) напряжение 220/380 В и токи более 100 А

14. Установите соответствие между методами и строками тестирова-

ния при сервисном обслуживании ИБП большой и средней мощности

А) автоматическое

Б) ручное

1) ежеквартально и чаще

2) раз в год

15. Установите соответствие между значениями показателей установленного отклонения напряжения

А) нормально допустимые

Б) предельно допустимые

1) +5 %

2) +10%

16. Установите соответствие между значениями показателей *несинусоидальности* напряжения, характеризуемой коэффициентом искажения синусоидальности кривой напряжения

А) в точках общего присоединения к электрическим сетям с номинальным напряжением 0.38 кВ

Б) в точках общего присоединения к электрическим сетям с номинальным напряжением 6-20 кВ

1)  $\leq 8 \%$

2)  $\leq 5\%$

17. Установите соответствие между нормально допустимыми и предельно допустимыми значениями коэффициента несимметрии напряжений по обратной и нулевой последовательностям в точках общего присоединения к электрическим сетям

А) нормально допустимые

Б) предельно допустимые

1) 2 %

2) 4%

18. Установите соответствие между нормально допустимыми и предельно допустимыми значениями отклонения частоты напряжения перемен-



ного тока  $\Delta f$  в электрических сетях

А) нормально допустимые

Б) предельно допустимые

1) +0,2 Гц

2) + 0,4 Гц

19. Установите соответствие между значениями импульсных напряжений для грозовых импульсов, возникающих в электрических воздушных и кабельных сетях 0,38 кВ энергоснабжающей организации

А) воздушные сети 0,38 кВ

Б) кабельные сети 0,38 кВ

1) 10 кВ

2) 6 кВ

20. Установите соответствие между значениями импульсных напряжений в сетях 0,38 кВ

А) для коммутационных импульсов

1) 10 кВ

2) 6 кВ

3) 4,5 кВ

**Шкала оценивания результатов тестирования:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения - 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с

баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма

*баллов переводится в оценку по шкале (указать нужное: по 5-балльной шкале или дихотомической шкале) следующим образом (привести одну из двух нижеследующих таблиц):*

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

ИЛИ

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной</i>	<i>Оценка по дихотомической шкале</i>
100-50	зачтено
49 и менее	не зачтено

***Критерии оценивания результатов тестирования:***

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено - **2 балла**, не выполнено - **0 баллов**.

**3 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ**  
***(производственные (или ситуационные) задачи и (или) кейс-задачи)***

***Производственная задача № 1***

Нагрузкой системы бесперебойного питания переменного тока напряжением  $\sim 220V$   $50 Гц$  является локальная информационно – вычислительная сеть общей мощностью  $P_{ЛВС} = 2500 Вт$  и коэффициент мощности  $\psi_{ЛВС} = 0,7$ . Одновременно от системы питается сервер мощностью  $P_C = 800 Вт$

и коэффициентом мощности  $\psi_C = 0,95$ . Коэффициент увеличения пускового тока локальной информационно – вычислительной сети можно считать равным  $k_{aЛВС} = 1$ , а сервера  $k_{aС} = 2,5$ . Определить полную выходную мощность ИБП

### ***Производственная задача № 2***

Нагрузкой системы бесперебойного питания переменного тока напряжением  $\sim 220В$   $50 Гц$  является локальная информационно – вычислительная сеть. Одновременно от системы питается сервер. Полная выходная мощность ИБП составляет  $5676 Вт$ . Определить количество модулей источника бесперебойного питания, если мощность одного модуля равна  $P_M = 1000 Вт$  и один модуль резервный. Коэффициент учета параллельного включения модулей равен  $k_{ПМ} = 0,95$ .

### ***Производственная задача №3***

Найдите максимальную мощность заряда аккумуляторных батарей источника бесперебойного питания, если максимальный ток заряда аккумуляторных батарей  $I_{3max} = 5 А$  при напряжении заряда  $U_3 = 25,8 В$ .

### ***Производственная задача №4***

Для нагрузки общей мощностью  $P_H = 650 Вт$ , с коэффициентом мощности  $\psi_H = 0,85$  и коэффициентом полезного действия  $\eta_{ИБП} = 0,9$ . Напряжение аккумуляторной батареи, используемой в ИБП составляет  $U_{AB} = 24 В$ .

Определить количество аккумуляторных элементов в батарее свинцово–кислотного типа

### ***Производственная задача №5***

Найти количество выпрямительных модулей (с избыточным резервированием  $N+1$ ) установки бесперебойного питания с выходным напряжением  $U_{Вых} = 24 В$ , если мощность одного модуля равна  $P_M = 1000 Вт$ , а коэффициент учета параллельного включения модулей равен  $k_{ПМ} = 0,95$ . Максимальный ток нагрузки составляет величину  $I_{CHH} = 45 А$ , а максимальный ток заряда аккумуляторных батарей  $I_{3AB} = 10 А$ .

### ***Производственная задача №6***

Система бесперебойного питания постоянного тока используется для питания нагрузки общей мощностью  $P_H = 2400 \text{ Вт}$ . Система включает две свинцово–кислотных аккумуляторных батареи (горячий резерв) каждая емкостью  $C_{AB} = 120 \text{ А·ч}$  на  $U_H = 24 \text{ В}$ . Определить ток нагрузки системы бесперебойного электропитания.

### ***Производственная задача №7***

Для ЭПУ постоянного тока с выходным напряжением  $U_0 = 48 \text{ В}$  определить число аккумуляторных элементов в свинцово – кислотных батарее, если ток разряда часа наибольшей нагрузки  $I_{CHH} = 35 \text{ А}$ , а максимальное время разряда  $t_{max} = 2 \text{ часа}$ , при температуре в аккумуляторном контейнере  $t_A = 22^\circ \text{ С}$ .

### ***Производственная задача №8***

Найти общую активную мощность потребления системы электропитания телекоммуникационного объекта, если коэффициент мощности  $\psi = P/S = 0,74$ , а также

- мощность (полная и реактивная составляющие) источников бесперебойного питания переменного тока  $S_{ИБП} = 14,1 \text{ кВА}$

- мощность (полная и реактивная составляющие) выпрямительных устройств  $S_B = 4,1 \text{ кВАР}$

- мощность (полная и реактивная составляющие) системы вентиляции и кондиционирования  $S_K = 9,24 \text{ кВАР}$

- мощность (полная и реактивная составляющие) системы аварийного освещения  $S_{Oc} = 3 \text{ кВАР}$

Максимальная мощность потребления (полная и реактивная составляющие) нагрузки для потребителей второй категории (зала обслуживания)  $S_{Ob} = 11,2 \text{ кВАР}$

Максимальная мощность потребления (активная составляющая) нагрузки для потребителей третьей категории (хозяйственные нужды)  $S_{xH} = 19,3 \text{ кВАР}$

### ***Производственная задача №9***

Определить максимальный суммарный ток системы бесперебойного

электропитания постоянного тока (выпрямительного устройства ВУ), если используется свинцово-кислотный аккумулятор емкостью  $C_{10}=230\text{А/ч}$  и ток часа наибольшей нагрузки  $I_{\text{ЧНН}}=37,5\text{А}$

### ***Производственная задача №10***

Изобразите схему электрическую функциональную системы электропитания трехлучевого типа, обеспечивающую питание объекта телекоммуникации от 2-х независимых вводов и 1-го источника гарантированного питания.

### **Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:**

В соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения - 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи - 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма

***баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале (указать нужно: по 5-балльной шкале или дихотомической шкале) следующим образом (привести одну из двух нижеследующих таблиц):***

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

<i>Сумма баллов по 100-</i>	<i>Оценка по 5-балльной шка-</i>
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

ИЛИ

Соответствие 100-балльной и дихотомической шкал

<i>Сумма баллов по 100-</i>	<i>Оценка по дихотомической</i>
100-50	зачтено
49 и менее	не зачтено

***Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи***

***(нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):***

**6-5 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

**4-3 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

**2-1 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

**0 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.