

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

**Агроинженерный факультет**

Кафедра электротехники и автоматики

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Электротехники и автоматики

Афоничев Д.Н.



30 августа 2017 года

**Фонд оценочных средств**  
по дисциплине Б1.В.12 «Проектирование систем электрификации»  
для направления 35.03.06 «Агроинженерия»  
профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК»  
– прикладной бакалавриат,

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс	Формулировка	Разделы дисциплины		
		1	2	3
ПК-8	Готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	+		
ПК-9	Способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования			+
ПК-11	Способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции		+	

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины

Виды оценок	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале (зачет с оценкой)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	хорошо	отлично
Академическая оценка по 2-х балльной шкале (зачет)	не зачтено	зачтено		

## 2.2 Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-8	уметь профессионально эксплуатировать машины и технологическое оборудование для производства, хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции; уметь поддерживать режимы работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов с использованием электрооборудования;	1	Сформированные и систематические знания основных информационных процессов	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	Вопросы 1–16 из задания 3.1, тесты 1–14 из задания 3.2	Вопросы 1–16 из задания 3.1, тесты 1–14 из задания 3.2	Вопросы 1–16 из задания 3.1, тесты 1–14 из задания 3.2
ПК-9	-уметь использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования; -уметь использовать современные методы монтажа, наладки электрооборудования, машин и установок;	3	Сформированные и систематические знания по использованию типовых технологий технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования;	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	Вопросы 65–73 из задания 3.1, тесты 15–27 и 72–90 из задания 3.2	Вопросы 65–73 из задания 3.1, тесты 15–27 и 72–90 из задания 3.2,	Вопросы 65–73 из задания 3.1, тесты 15–27 и 72–90 из задания 3.2

ПК-11	-уметь определять параметры технологических процессов; -уметь использовать технические средства для определения различных параметров в электротехнологиях;	2	Сформированные и систематические знания по определению параметров технологических процессов и использованию технические средства для определения различных параметров технологических процессов и электротехнологий;	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование	Вопросы 65–73 из задания 3.1, тесты 28–71 и 91-100 из задания 3.2	Вопросы 65–73 из задания 3.1, тесты 28–71 и 91-100 из задания 3.2,	Вопросы 65–73 из задания 3.1, тесты 28–71 и 91-100 из задания 3.2
-------	---	---	--	--	----------------------------	---	--	---

### 2.3 Промежуточный контроль

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-8	уметь профессионально эксплуатировать машины и технологическое оборудование для производства, хранения и первичной переработки сельскохозяйственной продукции; уметь поддерживать режимы работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов с использованием электрооборудования;	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Коллоквиум	Вопросы 1–5 из задания 3.1, тесты 1–18 из задания 3.2,	Вопросы 1–5 из задания 3.1, тесты 1–18 из задания 3.2,	Вопросы 1–5 из задания 3.1, тесты 1–18 из задания 3.2,
ПК-9	-уметь использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования; -уметь использовать современные методы монтажа, наладки электрооборудования, машин и установок;	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Коллоквиум	Вопросы 6–11 из задания 3.1, тесты 15–27 и 72-90 из задания 3.2,	Вопросы 6–11 из задания 3.1, тесты 15–27 и 72-90 из задания 3.2,	Вопросы 6–11 из задания 3.1, тесты 15–27 и 72-90 из задания 3.2,
ПК-11	-уметь определять параметры технологических процессов; -уметь использовать технические средства для определения различных параметров в электротехнологиях;	Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Коллоквиум	Вопросы 12–16 из задания 3.1, тесты 28–71 и 91-100 из задания 3.2,	Вопросы 12–16 из задания 3.1, тесты 28–71 и 91-100 из задания 3.2,	Вопросы 12–16 из задания 3.1, тесты 28–71 и 91-100 из задания 3.2,

## 2.4 Критерии оценки на экзамене

Оценка, уровень	Критерии
Оценка «5» («отлично») , высокий уровень	ставится, когда студент показывает правил оформления конструкторской документации, методов выбора средств автоматизации процессов сельхозпроизводства, правил оформления проектной документации на различные объекты, правил выбора проводов, кабелей, пускозащитной аппаратуры, аргументированном и логически стройном изложении материала; умении применить знания для расчета систем электрификации.
Оценка «4» («хорошо») повышенный уровень	ставится при твердых знаниях предмета, обязательной литературы, знакомстве с дополнительной литературой, аргументированным изложением материала, умении использовать изученные методы проектирования объектов электрификации.
Оценка «3» пороговый уровень	ставится, когда студент знает основные правила оформления проектной документации на различные объекты, правила выбора проводов, кабелей, пускозащитной аппаратуры.
Оценка «2» («неудовлетворительно»)	ставится, когда студент не усвоил методы проектирования объектов электрификации, плохо ориентируется в рекомендованной литературе.

## 2.5 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«Отлично»	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
«Хорошо»	выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе
«Удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала
«Неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.6 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления	Не менее 55 % баллов за задания теста
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал	Не менее 75 % баллов за задания теста
Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Высокий	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90 % баллов за задания теста.
Компетенция не сформирована		Менее 55 % баллов за задания теста.

## 2.7 Допуск к сдаче экзамена

1. Посещение лекций. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Посещение лабораторных занятий. В случае пропуска обязательная отработка.
3. Сдача всех лабораторных работ.
4. Выполнение заданий самостоятельной работы.

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### 3.1 Вопросы к экзамену

1. Типовые чертежи.
2. Нормоконтроль, авторский надзор, экспертиза.
3. Стадии проектирования. Основные виды конструкторской документации.
4. Классификатора ЕСКД.
5. Принцип кодирования схем. Виды схем. Типы схем.
6. Заполнение спецификации.
7. Заполнение перечня элементов.
8. Заказные спецификации СО1 и СО2.
9. Проектирование планов электроосвещения.
10. Аварийное и эвакуационное освещение.
11. Охранное и дежурное освещение.
12. Категории размещения оборудования.
13. Схемы питания освещения.
14. Проектирование освещения ремонтных цехов.
15. Проектирование освещения складов.

16. Проектирование освещения электропомещений.
17. Проектирование освещения автогаражей.
18. Проектирование освещения котельных.
19. Типовые элементы осветительных установок.
20. Световые приборы. Классификация светильников по светораспределению.
21. Классификация светильников по типу кривой силы света.
22. Расшифровка буквенного обозначения светильников.
23. Размещение светильников в помещении. Определение  $R$ ,  $N_R$ ,  $L_B$  и т.д..
24. Расчет освещенности по удельной мощности.
25. Что такое коэффициент запаса, его значение для различных типов помещений.
26. Рабочий ток для осветительной сети (двух-, трех-, четырех- и пятипроводной).
27. Расчет осветительных сетей по потерям напряжения.
28. Схемы осветительных сетей с равномерно и неравномерно распределенной нагрузками.
29. Разветвленная сеть электроосвещения.
30. Как найти расчетный электрический момент  $M$  для любого участка сложной линии?
31. Построение сетевого графика производства электромонтажных работ.
32. Что такое работа, событие?
33. Что называется фиктивной работой?
34. Сетевой график. Критический путь.
35. Проектирование однолинейных схем. Радиальные и магистральные схемы.
36. Работа схемы автоматического ввода резервного питания.
37. Основные звенья схемы электропитания системы автоматизации.
38. Основные данные предохранителя?
39. Основные данные автоматического выключателя?
40. Выбор предохранителя для отдельного электродвигателя и для группы электродвигателей.
41. Выбор автоматического выключателя для отдельного электродвигателя и для группы электродвигателей.
42. Общий порядок выбора кабелей.
43. Что учитывает - поправочные коэффициенты  $K_p$  при выборе сечения кабелей?
44. Проектирование планов электрооборудования. Условные обозначения
45. Выбор короба для прокладки кабеля.
46. Выбор лотков для прокладки кабеля.
47. Как рассчитать диаметр труб для прокладки кабеля?
48. Проектирование схем соединений.
49. Проектирование схем принципиальных.
50. Проектирование схем функциональных.
51. Что изображают на *общей* схеме?
52. Эргономические рекомендации к проектированию щитов и пультов.
53. Проектирование мнемосхем.
54. Проектирование изделий с обмотками и магнитопроводами (трансформаторы).
55. Проектирование жгутов, кабелей.
56. Проектирование печатных плат.
57. Проектирование щитовых помещений.
58. Автоматизация гидромелиоративных систем. Общие сведения.
59. Автоматизация системы дождевания.
60. Капельное орошение.
61. Автоматизация насосных станций для мелиорации.



- 62. Автоматизация перекачки сточных вод.
- 63. Проектирование электрификации и автоматизации защищенного грунта. Общие требования.
- 64. Автоматическое управление температурным режимом в блочных теплицах в режиме обогрева и в режиме вентиляции.
- 65. Автоматическое управление температурой почвы и теплозащитным экраном.

### Практические задачи

1. Рассчитать освещенность помещения методом удельной мощности.  
Данные по вариантам приведены в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Данные по вариантам к задаче 1

Вар.	Тип светильника	Кривая силы света	Требуемая освещенность помещения	Коэффициент запаса	Высота помещ.	КПД светильника)
1	НСП	Д-1	75	1,8	2-3	80
2	ЛСП	Д-1	200	1,7	3-4	70
3	НСП	Д-2	150	1,6	2-3	77
4	ЛСП	Д-2	300	1,3	3-4	80
5	НСП	Д-3	150	1,5	2-3	67
6	ЛСП	Д-3	250	1,8	3-4	80
7	НСП	Г-1	300	1,7	2-3	65
8	ЛСП	Г-1	200	1,6	3-4	75
9	НСП	Г-2	300	1,5	2-3	70
10	ЛСП	Д-1	75	1,3	3-4	75
11	НСП	Д-2	150	1,6	2-3	77
12	ЛСП	Д-2	300	1,3	3-4	80
13	НСП	Д-1	75	1,8	2-3	80
14	ЛСП	Д-1	200	1,7	3-4	70
15	НСП	Д-2	150	1,6	2-3	77
16	ЛСП	Г-1	200	1,6	3-4	75
17	НСП	Г-2	300	1,5	2-3	70
18	ЛСП	Д-1	75	1,3	3-4	75
19	НСП	Г-1	200	1,6	3-4	75
20	ЛСП	Г-2	300	1,5	2-3	70

2. Рассчитать номинальный, рабочий и пусковой токи электродвигателя. Выбрать автоматический выключатель типа ВА (при  $\alpha = 2,5$ ).

Данные по вариантам приведены в таблице 3.2

Таблица 3.2 – Данные по вариантам к задаче2

№	$P_n$ , кВт	$\eta_n$ наиб	$\cos \varphi_n$ наиб	$\lambda_{п.}$	$K_3$
1	4,00	0,86	0,89	7.5	0,8
2	5,50	0,88	0,91	7.5	0,8
3	3,00	0,82	0,83	6.5	0,8
4	4,00	0,84	0,84	6.5	0,8
5	2,20	0,81	0,73	5.5	0,75
6	7,50	0,87	0,88	7.5	0,75
7	5,50	0,86	0,85	7.0	0,75
8	3,00	0,81	0,76	6.0	0,75
9	4,0	0,82	0,81	6.0	0,9
10	11,0	0,88	0,90	7.5	0,8
11	7,50	0,88	0,86	7.5	0,9
12	11,0	0,88	0,87	7.5	0,8
13	5,50	0,85	0,80	7.0	0,8
14	7.5	0,86	0.81	7.0	0,9
15	15.0	0,89	0.88	7.0	0,95
16	18.5	0,90	0.88	7.0	0,95
17	11.0	0,86	0.86	6.0	0,8
18	15.0	0,88	0.87	6.0	0,75
19	22.0	0,90	0.90	7.0	0,8
20	18.5	0,88	0.87	6.0	0,9

3. Рассчитать номинальный, рабочий и пусковой токи электродвигателя. Выбрать предохранитель типа ПН (при  $\alpha = 2,5$ ). Данные по вариантам приведены в таблице 3.3

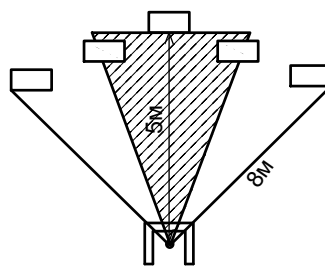
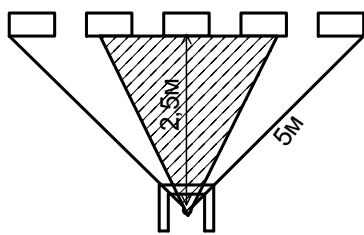
Таблица 3.3 – Данные по вариантам к задаче3

№	$P_n$ , кВт	$\eta_n$ наиб	$\cos \varphi_n$ наиб	$\lambda_{п.}$	$K_3$
1	7.5	0,86	0.81	7.0	0,9
2	15.0	0,89	0.88	7.0	0,95
3	18.5	0,90	0.88	7.0	0,95
4	11.0	0,86	0.86	6.0	0,8
5	15.0	0,88	0.87	6.0	0,75
6	7,50	0,87	0,88	7.5	0,75
7	5,50	0,86	0,85	7.0	0,75

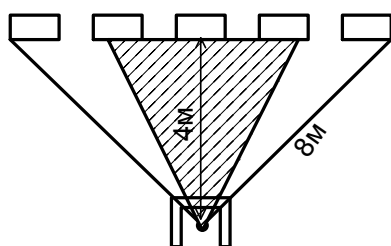
8	3,00	0,81	0,76	6.0	0,75
9	4,0	0,82	0,81	6.0	0,9
10	11,0	0,88	0,90	7.5	0,8
11	7,50	0,88	0,86	7.5	0,9
12	11,0	0,88	0,87	7.5	0,8
13	5,50	0,85	0,80	7.0	0,8
14	22.0	0,90	0.90	7.0	0,8
15	18.5	0,88	0.87	6.0	0,9
16	3,00	0,81	0,76	6.0	0,75
17	4,0	0,82	0,81	6.0	0,9
18	11,0	0,88	0,90	7.5	0,8
19	7,50	0,88	0,86	7.5	0,9
20	4,0	0,82	0,81	6.0	0,9

### 3.2 Тестовые задания

1. Как оптимально поместить стол оператора в щитовом помещении?



A.



C.

B.

2. Какое должно быть соотношение площади окон и площади пола в щитовом помещении при работе с мелкими деталями?

- A. 1:5.
- B. 1:3.
- C. 1:2.

3. Какое соотношение площади окон и площади пола при работе крупными деталями?

- A. 1:10.
- B. 1:20.
- C. 1:40.

4. Сколько должно составлять искусственное освещение в проходах между шкафами?

- A. 20...50 лк.
- B. 120...150 лк
- C. 250...300 лк

5.Какая должна быть ширина прохода (в свету) между рядами шкафов.

- А. не менее 0,8 м;
- В. не менее 0,6 м;
- С. не менее 1,2 м;

6.В спецификации должны быть следующие разделы:

- 1) документация;
- 2) комплексы;
- 3) сборочные единицы;
- 4) детали;
- 5) Х
- 6) прочие изделия;
- 7) материалы;
- 8) комплекты.

Какой раздел пропущен в данном перечне?

- А. Стандартные изделия.
- В. Заводские изделия.
- С. Изделия, поставляемые в комплекте.

7.В каком порядке записываются «прочие изделия»?

- А. В алфавитном порядке их наименований.
- В. В алфавитном порядке их обозначений.
- С. В произвольном порядке.

8. Сведения о каких материалах, устанавливаемых технологом не приводятся в спецификации?

- А. Припой, лаки, краски.
- В. Провода, кабели, трубы.
- С. Болты, гайки, шайбы.

9. Перечислить столбцы (графы) перечня элементов.

1.Позиционное обозначение. 2.Х . 3.Количество. 4.Примечание.

Какое название должно стоять под цифрой 2.

- А. Наименование.
- В. Название оборудования.
- С. Перечень оборудования.

10. Порядок записи элементов в перечень.

- А. В алфавитном порядке буквенных обозначений латинского алфавита.
- В. В алфавитном порядке названий элементов.
- С. В порядке возрастания параметров и номиналов.

11.Что такое «классификатор ЕСКД»?

А. Систематизированный свод наименований изделий машиностроения и приборостроения.

Б. Сборник ГОСТов для предприятий машиностроения.

С. Альбом типовых чертежей для предприятий машиностроения.

12.Что такое  *типовые проекты*?

- А. Проекты, разработанные для многократного применения.
- В. Проекты, в которых применяют стандартные изделия.
- С. Проекты, использующие одинаковый тип оборудования.

13.Способы проверки конструкторской документации.

1.Нормоконтроль. 2.Х 3.авторский надзор.

Какое слово должно стоять под цифрой 3.

- А. Экспертиза.
- В. Производственная проверка.

С. Отраслевая проверка.

14. Что изображают на планах электрооборудования?

1. Расположение электродвигателей и средств автоматики. 2. Взаимосвязь между ними на планах расположения технологического оборудования. 3. X. 4. Способы прокладки проводов и кабелей.

Какое название должно стоять под цифрой 3?

- А. Места прокладки проводов и кабелей.
- В. Чертежи технологического оборудования.
- С. Чертежи электродвигателей.

15. Каковы основные принципы компоновки аппаратов на панели пульта.?

- 1. Принцип функциональной организации.
- 2. X
- 3. Принцип последовательности и логики
- 4. Принцип характера и конструктивных особенностей.

Какой принцип должен стоять под цифрой 2?

- А. Принцип значимости.
- В. Принцип совместимости.
- С. Принцип логики.

16. Согласно какому принципу предусматривает распределение аппаратов (или образованных по функциональному признаку групп аппаратов) в зависимости от того, насколько решающими они являются при выполнении рабочего режима станка?

- А. Принцип значимости.
- В. Принцип последовательности и логики действий
- С. Принцип характера и конструктивных особенностей.
- Д. Принцип функциональной организации.

17. Согласно какому принципу аппараты располагают с учетом вида их конструкции, т.е. формы, габаритных размеров и т. д.?

- А. Принцип характера и конструктивных особенностей.
- В. Принцип функциональной организации.
- С. Принцип значимости.
- Д. Принцип последовательности и логики действий

18. Что такое печатные платы?

- А. Это нанесенные на изоляционное основание элементы схемы и тонкие электропроводящие покрытия, выполняющих функции монтажных проводов.
- В. Платы для крепления на них силовых элементов.
- С. Элементы для крепления разъемов.

19. Что такое свободные места печатной платы?

- А. Участки, где могут быть выдержаны рекомендуемые значения ширины проводников и расстояния между проводниками и контактными площадками.
- В. Участки платы, не занятые элементами.
- С. Участки платы, не занятые проводниками

20. Какое изделие называется жгутом?

- А. Изделие, состоящее из двух и более изолированных проводников, скрепляемых в пучок и соединительных устройств и наконечников.
- В. Отрезок кабеля определенной длины для монтажа.
- С. Отрезок провода с надетой на него трубкой.

21. Основные элементы сетевого графика.

- А. Работа и событие.
- В. Ситуация и процесс.
- С. Начало работы, окончание работы.

22. Какая работа называется фиктивной?
- А. Работа, не требующая времени на ее выполнение.
  - В. Анализ исходных данных.
  - С. Разработка технических условий.
23. Какой путь в сетевом планировании называют критическим?
- А. Путь между исходным и завершающим событием, имеющий наибольшую продолжительность.
  - В. Путь между исходным и завершающим событием, имеющий наименьшую продолжительность.
  - С. Путь между исходным и завершающим событием, имеющий продолжительность больше планируемой.
24. Какой путь на сетевом графике определяет общий срок завершения работ?
- А. Критический путь, имеющий наибольшую продолжительность.
  - В. Путь, имеющий наименьшую продолжительность.
  - С. Путь, имеющий оптимальную продолжительность.
25. Что такое раннее начало работ,  $T^{P.H.}$ ?
- А. Самое раннее время, в которое может быть начата данная работа, определяется продолжительностью самого длинного пути от начального до предшествующего события.
  - В. Время окончания работы, если она начата в ранний срок, определяется суммой раннего начала и продолжительности данной работы.
  - С. Время начала работ, которое не вызовет увеличения сроков монтажа. Определяется разностью критического пути  $T_{кр}$  и самого длинного пути от предшествующего до конечного события.
26. Что такое позднее начало работ,  $T^{П.Н.}$ ?
- А. Время начала работ, которое не вызовет увеличения сроков монтажа. Определяется разностью критического пути  $T_{кр}$  и самого длинного пути от предшествующего до конечного события.
  - В. Время окончания работы, если она начата в ранний срок, определяется суммой раннего начала и продолжительности данной работы.
  - С. Время окончания работы, если она начата в поздний срок. Это время определяется суммой позднего начала и продолжительности данной работы.
27. Что такое позднее окончание работ,  $T^{П.О.}$ ?
- А. Время окончания работы, если она начата в поздний срок. Это время определяется суммой позднего начала и продолжительности данной работы.
  - В. Время окончания работы, если она начата в ранний срок, определяется суммой раннего начала и продолжительности данной работы.
  - С. Время начала работ, которое не вызовет увеличения сроков монтажа. Определяется разностью критического пути  $T_{кр}$  и самого длинного пути от предшествующего до конечного события.
28. Что означает условное обозначение на плане электрооборудования:



- А. Прокладка на тросе и его концевое крепление.
- В. Экранирование осветительного провода.
- С. Временный переносной провод.

29. Что означает условное обозначение на плане электрооборудования:



- A. Шкаф, панель двустороннего обслуживания.
- B. Магнитный пускатель.
- C. Электродвигатель.

30. Что означает условное обозначение на плане электрооборудования:



- A. Устройство с многодвигательным электроприводом
- B. Шкаф, панель двустороннего обслуживания.
- C. Магнитный пускатель.

31. Типы светильников в зависимости от их защищенности от внешней среды.

- 1.Открытые, 2.Защищенные, 3.Закрытые, 4.X, 5.Влагозащищенные, 6.Взрывозащищенные.

Какой тип светильников должен стоять под цифрой 4)?

- A. Пылепроницаемые
- B. Водонепроницаемые.
- C. Пылеотражательные.

32. Системы освещения.

- 1.Общее. 2.Местное 3.X.

Какой тип освещения должен стоять под цифрой 3?

- Комбинированное
- Уличное.

Прожекторное.

33. Варианты расположения светильников в плане.

- 1.Прерывистыми рядами вдоль помещения.
- 2.Прерывистыми рядами поперек помещения.
- 3.Вдоль помещения сдвоенными сплошными лентами.
- 4.X.
- 5.Сдвоенными прерывистыми рядами поперек помещения.

Какой тип расположения должен стоять под цифрой 4?

- A. «Решеткой».
- B. Треугольником.
- C. «Елочкой».

34. Какие элементы вычерчиваются на плане тонкими линиями?

- A. Строительная часть и оборудование.
- B. Проектируемые провода и кабели.
- C. Шкафы и пульты.

35. В каких случаях необходимо наличие эвакуационного освещения?

- A. В помещениях без естественного света, где одновременно может находиться более 100 человек, независимо от наличия аварийного освещения.
- B. В любом помещении, где одновременно может находиться более 50 человек.
- C. В помещении, где нет аварийного освещения.

36. Как найти мощность светильника методом удельной мощности (кВт)?

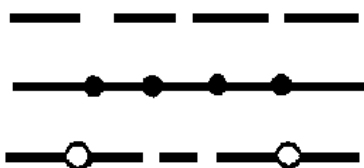
- A.  $P_{\text{общ}} = P_{\text{уд}} \cdot S / N$
- B.  $P_{\text{общ}} = P_{\text{уд}} \times S / N$
- C.  $P_{\text{общ}} = P_{\text{уд}} \cdot S \times N$

37. Как найти  $P_{\text{уд}}$ ?

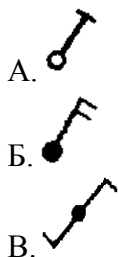
- A. Из справочных таблиц в зависимости от площади помещения, требуемой освещенности, высоты подвеса и типа светильника.
- B. Рассчитать по формулам.

С. Выбрать из справочных таблиц в зависимости от типа помещения

38. Как обозначается линия аварийного освещения?



39. Выключатель для скрытой установки со степенью защиты от IP20 до IP23, однополюсный.



40. Требования к резервированию питания диспетчерских и операторских помещений.

- А. Максимальное, в пределах возможностей электроснабжения предприятия.
- В. Не имеет значения.
- С. Резервирование не требуется.

41. Чему равен рабочий ток осветительного щитка?

- А.  $I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U}$
- В.  $I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi}$
- С.  $I = \frac{P}{U}$

42. Что означает следующая запись на плане электроосвещения  $6 \text{ НСПО} \frac{100}{2,5}$  ?

- А. Количество и тип светильника, высоту подвеса.
- В. Количество, тип и место расположение закладных деталей
- С. Тип проводки, способ прокладки и длину проводов

43. На какие виды подразделяется аварийное освещение.

- А. На освещение безопасности и эвакуационное.
- В. На освещение пониженного напряжения и стандартное.
- С. На освещение технологическое и рабочее.

44. Как найти расчетный электрический момент  $M$  для любого участка сложной линии?

- А.  $M = \sum M + \alpha_1 \sum m_1 + \alpha_2 \sum m_2$
- В.  $M = \sum M + \sum m_1 + \sum m_2$
- С.  $M = \alpha_1 \sum m_1 + \alpha_2 \sum m_2$

45. Допустимые потери напряжения в осветительной сети до наиболее удаленного светильника?

- А.  $\Delta U_d = 5,5\%$ .
- В.  $\Delta U_d = 1,5\%$ .
- С.  $\Delta U_d = 8,5\%$ .



46. Что рассчитывается по данной формуле  $F = \frac{\sum M_{анр} \cdot \sum m}{CAU\delta}$  ?
- А. Сечение, обеспечивающее минимальный расход проводникового материала.
  - В. Максимально допустимое сечение проводника.
  - С. Среднее сечение проводников в данной цепи.
47. Каковы значения коэффициента  $\alpha$  для трёхфазной линии с нулём с однофазным ответвлением?
- А. 1,85.
  - В. 1,39.
  - С. 1,33.
48. Каковы значения коэффициента  $\alpha$  для трёхфазной линии без нуля с двухфазным ответвлением?
- А. 1,15
  - В. 1,39.
  - С. 1,33.
49. Чему равно  $l_0$  в формуле  $l_{прив} = l_0 + l/2$ ?
- А. Расстояние в метрах от пункта питания до точки присоединения первой нагрузки.
  - В. Общая длина провода.
  - С. Расстояние между светильниками.
50. Каково минимальное сечение жил гибких медных кабелей для питания электрифицированного инструмента и переносного освещения?
- А. Не менее  $0.5 \text{ мм}^2$
  - В. Не менее  $0.75 \text{ мм}^2$
  - С. Не менее  $1.5 \text{ мм}^2$
51. Какие электрические сети должны быть защищены не только от коротких замыканий, но и от перегрузки?
- А. Питающая и распределительная сети системы электропитания.
  - В. Электродвигатели исполнительных механизмов, которые по характеру своей работы могут подвергаться технологическим перегрузкам.
  - С. Осветительные сети
52. Как рассчитать допустимый ток для выбора кабелей в сети с предохранителями при защите от короткого замыкания?
- А.  $I_{доп} \geq I_p$ ;  $I_{доп} \geq 0,33 I_B$
  - Б.  $I_{доп} \geq I_p$ ;  $I_{доп} \geq 1,25 I_B$
  - С.  $I_{доп} \geq I_p$ ;  $I_{доп} \geq 0,22 I_B$
53. Чтобы рассчитать допустимый ток для выбора кабелей в сети с предохранителями при защите от К.З. и перегрузок, 1 условие -  $I_{доп} \geq I_p$ . Каково второе условие?
- А.  $I_{доп} \geq 1,25 I_B$
  - В.  $I_{доп} \geq 0,33 I_B$ .
  - С.  $I_{доп} \geq 0,22 I_B$ .
54. Чтобы рассчитать допустимый ток для выбора кабелей в сети с автоматическими выключателями при защите от К.З. и перегрузок, 1 условие -  $I_{доп} \geq I_p$ . Каково второе условие?
- А.  $I_{доп} \geq 1,25 I_{н.расц}$
  - В.  $I_{доп} \geq 0,67 I_{расц}$
  - С.  $I_{доп} \geq 0,22 I_{расц}$
55. Чтобы рассчитать допустимый ток для выбора кабелей в сети с автоматическими выключателями с электромагнитными расцепителями при защите от коротких замыканий, 1 условие -  $I_{доп} \geq I_p$ . Каково второе условие?
- А.  $I_{доп} \geq 0,22 I_{расц}$ .

- В.  $I_{\text{доп}} \geq 0,67 I_{\text{расц}}$   
С.  $I_{\text{доп}} \geq 0,22 I_{\text{расц}}$
56. Что учитывает - поправочный коэффициент  $K_{п1}$  при выборе кабелей?  
А. Учитывает фактическую температуру окружающей среды;  
В. Поправка на повторно – кратковременный режим работы  
С. Учитывает расположение шин на изоляторах.
57. Как находится  $K_{п}$ -общий поправочный коэффициент, учитывающий применение условий прокладки проводов и кабелей?  
А. Он равен произведению поправочных коэффициентов  $K_{п} = K_1 \times K_2 \times K_3$  и т.д.  
В. Он равен сумме поправочных коэффициентов  $K_{п} = K_1 + K_2 + K_3$  и т.д.  
С. Он равен сумме обратных коэффициентов  $K_{п} = 1/K_1 + 1/K_2 + 1/K_3$  и т.д.
58. Чему равен поправочный коэффициент на повторно – кратковременный режим работы?  
А.  $K_3 = 0,875 / \sqrt{ПВ}$   
В.  $K_3 = 0,5 / \sqrt{T_{ц}}$   
С.  $K_3 = 1,5 / \sqrt{T_{р}}$
59. Какие данные нужны для определения площади поперечного сечения короба для прокладки кабеля?  
А. Диаметры проводников, подлежащих прокладке (или усредненный диаметр), коэффициент заполнения коробов.  
В. Сечение нулевых проводников, тип защитного аппарата.  
С. Потери напряжения в сети, длину участка сети.
60. Что такое усредненный диаметр проводников?  
А.  $d_{cv} = (d_1 n_1 + d_2 n_2 + \dots + d_m n_m) / (n_1 + n_2 + \dots + n_m)$   
В.  $d_{cv} = d_1 / n_1 + d_2 / n_2 + \dots + d_m / n_m$   
С.  $d_{cv} = (d_1 / n_1 + d_2 / n_2 + \dots + d_m / n_m) / (n_1 + n_2 + \dots + n_m)$
61. Что такое коэффициент заполнения короба?  
А. Отношение суммарной площади сечения проводников, прокладываемых в коробе, к площади поперечного сечения короба.  
В. Произведение площади сечения проводников на общую длину короба.  
С. Отношение площади поперечного сечения короба к площади сечения проводников, прокладываемых в коробе.
62. Как определяется площадь поперечного сечения короба?  
А.  $S > md^2/k$   
В.  $S > k \times (d_1 + d_2 + d_m) / m$   
С.  $S > m \times (d_1 + d_2 + d_m) / k$
63. Для каких участков следует выбирать коэффициент заполнения 0,67  
А. Для коротких прямых участков с небольшим числом ответвлений.  
В. Для трасс сложной конфигурации с большим числом ответвлений и для бронированных кабелей.  
С. В зависимости от максимального сечения кабеля.
64. Для каких участков следует выбирать коэффициент заполнения 0,3?  
А. Для коротких прямых участков с небольшим числом ответвлений.  
В. Для трасс сложной конфигурации с большим числом ответвлений и для бронированных кабелей.  
С. В зависимости от максимального сечения кабеля.
65. Формула для расчета ширины лотка.  
А.  $L = n \times (d + 5) + 5$ .  
В.  $L = (d + 5) / n$ .  
С.  $L = (n + 5) / d$ .

66. Как рассчитать диаметр труб для 1 категории сложности протяжки для 1, 2 и 3 проводников?

- A.  $D \geq 1,65 \times d$ ,  
 $D \geq 2,7 \times d$ ,  
 $D \geq n \times d^2 / 0,32$ .
- B.  $D \geq 1,4 \times d$ ,  
 $D \geq 2,5 \times d$ ,  
 $D \geq n \times d^2 / 0,4$ .
- C.  $D \geq 1,25 \times d$ ,  
 $D \geq 2,4 \times d$ ,  
 $D \geq n \times d^2 / 0,45$ .

67. Какой буквенно – цифровой код принципиальной электрической схемы?

- A. ЭЗ,
- B. А5,
- C. С7

68. Что обозначает запись: = АЗ—С5?

- A. Конденсатор С5, входит в устройство АЗ.
- B. Устройство АЗ является аналогом конденсатора.
- C. Устройство АЗ можно заменить на схеме конденсатором С5.

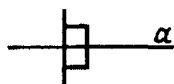
69. Какие элементы на принципиальной схеме обозначают ХР?

- A. Вилку.
- B. Реле.
- C. Кнопку выключения.

70. Какие элементы на принципиальной схеме обозначают FU?

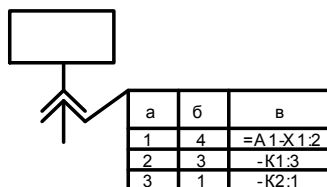
- A. Предохранитель.
- B. Тепловое реле.
- C. Индуктивность.

71. Как называется элемент на схеме соединений?



- A. Изолятор проходной.
- B. Гермоввод.
- C. Сальник

72. Что записывается в графах а, б, в на рисунке?



- A. а). Контакт, б) номер провода, в) адрес присоединения.
- B. а). Куда идет, б) откуда приходит, в) обозначение цепи.
- C. а). Номер цепи, б) номер контакта, в) номер устройства.

73. По какому варианту выполняется электромонтаж, если его изделия производят по самостоятельному чертежу? При этом разрабатывают четыре конструкторских документа: сборочный чертеж и спецификацию для механической сборки, сборочный чертеж и спецификацию для электромонтажа.

- A. Вариант А.
- B. Вариант Б.

С. Вариант В.

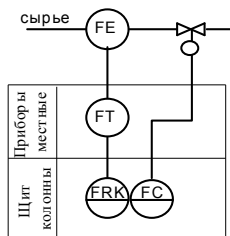
74. Что такое надежность принципиальной схемы?

А. Ее способность безотказно выполнять свои функции в течение определенного интервала времени в заданных режимах работы.

В. Четкость ее работы схемы в аварийных режимах.

С. Простота операций, производимых обслуживающим персоналом при управлении.

75. Фрагмент какой схемы изображен на рисунке?



А. Функционально – технологической.

В. Принципиальной.

С. Схемы соединений.

76. Какой параметр измеряется на этой схеме?

А. Расход.

В. Мощность.

С. Уровень.

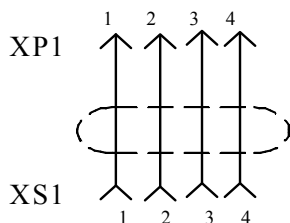
77. Какую величину изображают на функциональной схеме буквой L?

А. Уровень.

В. Размер, положение.

С. Давление.

78. Каковы особенности электромонтажа жгута, изображенного на данной схеме?

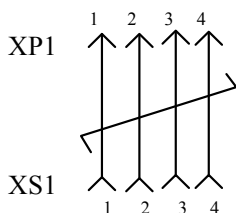


А. Жгут с вилкой и розеткой; провода необходимо экранировать.

В. Жгут с вилкой и розеткой; провода необходимо скрутить между собой.

С. Жгут с вилкой и розеткой; на провода необходимо надеть трубку.

79. Каковы особенности электромонтажа жгута, изображенного на данной схеме?

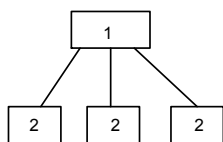


А. Жгут с вилкой и розеткой; провода необходимо скрутить между собой.

В. Жгут с вилкой и розеткой; провода необходимо экранировать.

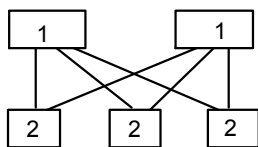
С. Жгут с вилкой и розеткой; на провода необходимо надеть трубку.

80. Какой тип однолинейной схем (в зависимости от взаимного расположения щитов питания) изображен на рисунке?



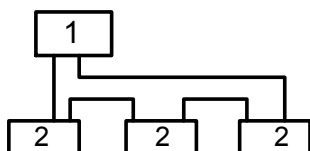
- A. Радиальная схема с односторонним питанием
- B. Радиальная схема с двусторонним питанием.
- C. Магистральная схема с питанием от двух независимых источников.

81. Какой тип однолинейной схем (в зависимости от взаимного расположения щитов питания) изображен на рисунке?



- A. Радиальная схема с двусторонним питанием.
- B. Магистральная схема с двусторонним питанием.
- C. Радиально-магистральная схема.

82. Какой тип однолинейной схем (в зависимости от взаимного расположения щитов питания) изображен на рисунке?



- A. Магистральная схема с двухсторонним питанием от одного источника.
- B. Радиально-магистральная схема.
- C. Радиальная схема с односторонним питанием

83. Как называется спецификация, выполненная по форме CO2?

- A. Спецификация щитов и пультов.
- B. Спецификация оборудования.
- C. Общая спецификация.

84. Управление электродвигателями насосов осуществляется по следующим параметрам:

1. По уровню в резервуаре, 2.... 3. по расходу воды, 4. от реле времени.

Какой параметр должен стоять под цифрой 2?

- A. Давление.
- B. Потребляемая электроэнергия.
- C. По напору в трубах.

85. Защита электрооборудования насосной станции осуществляется от следующих параметров:

1. От перегрузки. 2. .... 3. От падения напряжения.

Какой параметр должен стоять под цифрой 2?

- A. От короткого замыкания.
- B. От аварии задвижки.
- C. От понижения производительности насосов.

86. При проектировании облучающих установок в теплицах, какие предъявляют требования спектру излучения?

- A. Должно быть преобладание оранжево-красной части и в меньшей степени синефиолетовой части спектра, излучение короче 290 нм не допускается.

В. Должно быть преобладание сине-фиолетовой части , излучение должно быть длиннее 290 нм .

С. Спектр излучения источников облучения должен иметь все участки видимой части в равной степени.

87. При проектировании автоматизации теплиц, какие допускаются отклонения относительной влажности воздуха от уровня, заданного агротехническими требованиями?

- А.  $\pm 5 \%$ .
- В.  $\pm 15 \%$ .
- С.  $\pm 0,5 \%$ .

88. Какая минимальная степень защиты должна быть у оборудования, применяемого в сухих помещениях?

- А. IP20;
- В. IP53
- С. IP32

89. Какая минимальная степень защиты должна быть у электродвигателей, устанавливаемые на открытом воздухе?

- А. IP44.
- В. IP20
- С. IP00.

90. Какая минимальная степень защиты должна быть у светильников, устанавливаемые в особо сырых помещениях?

- А. IP53
- В. IP00.
- С. IP20

91. В чем заключается условие селективности при выборе предохранителей?

А. Номинальный ток плавкой вставки каждого последующего предохранителя на 1-2 ступени выше, чем у предыдущего.

В. В выборе предохранителей с наилучшими для данного случая параметрами.

С. В возможности замены при необходимости предохранителей на автоматические выключатели.

92. При выборе плавкой вставки по формуле  $I_B \geq I_{\text{пуск.}}/\alpha$  чему равен коэффициент  $\alpha$  при нечастых пусках?

- А. 2,5.
- В. 1,6...2.
- С. 1,73.

93. При выборе плавкой вставки по формуле  $I_B \geq I_{\text{пуск.}}/\alpha$  чему равен коэффициент  $\alpha$  при особо тяжелых условиях пуска?

- А. 1,6...2.
- В. 2.5.
- С. 4...5

94. Привести условие выбора плавкой вставки для осветительной нагрузки и асинхронных электродвигателей с фазным ротором

- А.  $I_B = 1,1 \times I_p$
- В.  $I_B = 2,5/I_p$
- С.  $I_B = 1,6 \times \alpha / I_p$

95. Ток плавкой вставки для группы потребителей по второму условию.

- А.  $I_B \geq K_0 \sum I_{pi} + I_{п.нб.}/\alpha,$
- В.  $I_B = K_0 \times I_{pi} / (I_{п.нб.} \times \alpha,)$
- С.  $I_B = K_0 \times I_{п.нб.} / \sum I_{pi}$

96. Чему равно  $K_0$  в формуле тока плавкой вставки для группы потребителей?

А. При числе электродвигателей меньше 3,  $K_0=1$ , при числе электродвигателей больше 3,  $K_0 < 1$ .

В. При числе электродвигателей меньше 3,  $K_0=1$ , при числе электродвигателей больше 3,  $K_0=2,5$ .

С. Коэффициент  $K_0$  всегда равен 1,73.

97. Чему равен ток трехфазных электродвигателей?

А.  $I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \times \eta \times U_n \times \cos \phi}$

В.  $I_n = \frac{P_n}{U_n \times \cos \phi}$

С.  $I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_n}$

98. Чему равен ток трансформатора?

А.  $I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \times \eta \times U_n \times \cos \phi}$

В.  $I_n = \frac{P_n}{U_n \times \cos \phi}$

С.  $I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_n}$

99. Чему равен ток осветительной нагрузки?

А.  $I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \times \eta \times U_n \times \cos \phi}$

В.  $I_n = \frac{P_n}{U_n \times \cos \phi}$

С.  $I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_n}$

100. Ток срабатывания электромагнитного расцепителя для группы двигателей по второму условию равен.

А.  $I_{ср.расц} = 1,5 \dots 1,8 \times [\sum I_n + (I_{п.нб} - I_{н.нб})]$

В.  $I_{ср.расц} = 2,5 / (\sum I_n + I_{п.нб})$

С.  $I_{ср.расц} = \sum I_n - (I_{п.нб} + I_{н.нб})$

### 3.3 Вопросы к коллоквиуму

1. Принцип кодирования схем. Виды схем. Типы схем.
2. Проектирование планов электроосвещения.
3. Расчет освещенности по удельной мощности.
4. Проектирование однолинейных схем. Радиальные и магистральные схемы.
5. Работа схемы автоматического ввода резервного питания.
6. Выбор предохранителя для отдельного электродвигателя и для группы электродвигателей.
7. Выбор автоматического выключателя для отдельного электродвигателя и для группы электродвигателей.
8. Общий порядок выбора кабелей.
9. Проектирование планов электрооборудования. Условные обозначения
10. Проектирование мнемосхем.
11. Проектирование щитовых помещений.

12. Автоматизация гидромелиоративных систем. Общие сведения.
13. Автоматизация насосных станций для мелиорации.
14. Автоматизация перекачки сточных вод.
15. Проектирование электрификации и автоматизации защищенного грунта. Общие требования.
16. Автоматическое управление температурным режимом в блочных теплицах в режиме обогрева и в режиме вентиляции.

### **3.4 Рефераты**

Не предусмотрены.

## **4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

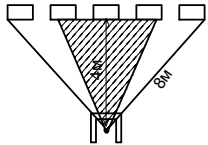
### **4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся – П ВГАУ 1.1.01-2017**

#### **4.2 Методические указания по проведению текущего контроля**


1.	Сроки проведения текущего контроля	На лабораторных занятиях
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории в течение практического занятия
3.	Требования к техническому оснащению аудитории	В соответствии с рабочей программой
4.	ФИО преподавателей, проводящих процедуру контроля	Панов Р.М., Аксёнов И.И.
5.	Вид и форма заданий	Собеседование
6.	Время для выполнения заданий	В течение занятия
7.	Возможность использования дополнительных материалов	Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	ФИО преподавателей, обрабатывающих результаты	Панов Р.М., Аксёнов И.И.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал и доводится до сведения обучающихся в течение занятия
11.	Апелляция результатов	В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ



### 4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний

№ теста задания 3.2	Правильный ответ	№ теста задания 3.2	Правильный ответ
1		51	Электродвигатели исполнительных механизмов, которые по характеру своей работы могут подвергаться технологическим перегрузкам.
2	1:5	52	$I_{доп} \geq I_p$ ; $I_{доп} \geq 0,33I_b$
3	1:40	53	$I_{доп} \geq 1,25I_b$
4	20...50 лк.	54	$I_{доп} \geq 1,25I_n$ . Расц.
5	не менее 0,8 м;	55	$I_{доп} \geq 0,22I_b$
6	<b>Стандартные изделия.</b>	56	Учитывает фактическую температуру окружающей среды;
7	В алфавитном порядке их наименований	57	Он равен произведению поправочных коэффициентов $KП = K1 \times K2 \times K3$ ит.д.
8	Припой, лаки, краски	58	$K3 = 0,875 / \sqrt{ПВ}$
9	Наименование	59	Диаметры проводников, подлежащих прокладке (или усредненный диаметр), коэффициент заполнения коробов
10	В порядке буквенных обозначений латинского алфавита	60	$d_{cv} = (d_1 n_1 + d_2 n_2 + \dots + d_m n_m) / (n_1 + n_2 + \dots + n_m)$
11	Систематизированный свод наименований изделий	61	Отношение суммарной площади сечения проводников, прокладываемых в коробе, к площади поперечного сечения короба
12	Проекты, разработанные для многократного применения	62	$S \geq md^2/k$
13	Экспертиза	63	Для коротких прямых участков с небольшим числом ответвлений
14	Места прокладки проводов и кабелей	64	Для трасс сложной конфигурации с большим числом ответвлений и для бронированных кабелей
15	Принцип значимости	65	$L = n \times (d + 5) + 5$ .
16	Принцип значимости	66	$D \geq 1,65 \times d$ , $D \geq 2,7 \times d$ , $D \geq n \times d^2 / 0,32$ .
17	Принцип характера и конструктивных особенностей	67	ЭЗ

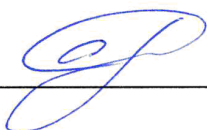
18	Нанесенные на изоляционное основание элементы схемы и тонкие электропроводящие покрытия	68	Конденсатор С5, входит в устройство А3
19	Участки, где могут быть выдержаны рекомендуемые значения ширины проводников и расстояния между проводниками и контактными площадками	69	Вилка
20	Изделие, состоящее из двух и более изолированных проводников, скрепляемых в пучок и соединительных устройств и накопителей	70	Предохранитель
21	Работа и событие	71	Изолятор проходной
22	Работа, не требующая времени на ее выполнение	72	а). Контакт, б) номер провода, в) адрес присоединения.
23	Путь между исходным и завершающим событием, имеющий наибольшую продолжительность	73	Вариант А
24	Критический путь, имеющий наибольшую продолжительность	74	Ее способность безотказно выполнять свои функции в течение определенного интервала времени в заданных режимах работы.
25	Самое раннее время, в которое может быть начата данная работа, определяется продолжительностью самого длинного пути от начального до предшествующего события	75	Функционально – технологической.
26	Время начала работ, которое не вызовет увеличения сроков монтажа. Определяется разностью критического пути $T_{кр}$ и самого длинного пути от предшествующего до конечного события	76	Расход
27	Время окончания работы, если она начата в поздний срок. Это время определяется суммой позднего начала и продолжительности данной работы	77	Уровень
28	Прокладка на тресе и его концевое крепление	78	Провод с вилкой и розеткой; провода необходимо экранировать.
29	Шкаф, панель двустороннего обслуживания	79	Провод с вилкой и розеткой; провода необходимо скрутить между собой.
30	Устройство с многодвигатель-	80	Радиальная схема с односторонним

	ным электроприводом		питанием
31	Пылепроницаемые	81	Радиальная схема с двухсторонним питанием
32	Комбинированное	82	Магистральная схема с двухсторонним питанием от одного источника
33	«Решеткой»	83	Спецификация щитов и пультов.
34	Строительная часть и оборудование	84	Давление
35	В помещениях без естественного света, где одновременно может находиться более 100 человек	85	От короткого замыкания
36	$P_{уд} \times S/N$	86	Должно быть преобладание оранжево-красной части и в меньшей степени сине-фиолетовой части спектра, излучение короче 290 нм не допускается
37	Из справочных таблиц в зависимости от площади помещения, требуемой освещенности, высоты подвеса и типа светильника	87	$\pm 5 \%$
38	— — — —	88	IP20
39		89	IP44
40	Максимальное в пределах возможности предприятия	90	IP53
41	$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U}$	91	Номинальный ток плавкой вставки каждого последующего предохранителя на 1-2 ступени выше, чем у предыдущего
42	Количество и тип светильника, высоту подвеса	92	2,5
43	Освещение безопасности и эвакуационное.	93	1,6...2
44	$M = \sum M + \alpha_1 \sum m_1 + \alpha_2 \sum m_2$	94	D. $I_{в} = 1,1 \cdot I_p$
45	$\Delta U_d = 5,5\%$	95	D. $I_{max} = K_0 \times \sum I_{pi} + I_{п.нб./а,}$
46	Сечение, обеспечивающее минимальный расход проводникового материала	96	При числе электродвигателей меньше 3, $K_0 = 1$ , при числе электродвигателей больше 3, $K_0 < 1$

47	1,85	97	$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \times \eta \times U_n \times \cos \varphi}$
48	1,15	98	$I_n = \frac{P_n}{U_n \times \cos \varphi}$
49	Расстояние в метрах от пункта питания до точки присоединения первой нагрузки.	99	$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_n}$
50	Не менее 0.5 мм <sup>2</sup>	100	Иср.б.расц= 1,5...1,8×[ΣI <sub>n</sub> +(I <sub>п.нб</sub> - I <sub>н.нб</sub> )]

**Рецензент:**

начальник оперативно-диспетчерской службы филиала ОАО  
«Системный оператор Единой энергетической системы» Воронежское РДУ

 Нестеров С.А.