

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ»

Фонд оценочных средств – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся: на занятиях; по результатам выполнения контрольной работы; по результатам выполнения обучающимися индивидуальных заданий; по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов. При оценивании (определении) результатов освоения дисциплины применяется традиционная система (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

В случае, если студент не выполнил практические задания, курсовой проект, расчетные задания или контрольные работы, предусмотренные учебным графиком выставляется оценка неудовлетворительно.

В качестве оценочных средств на протяжении семестра используется компьютерное тестирование.

По итогам курса обучающиеся сдают зачет и экзамен. Форма проведения экзамена – устный ответ, по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса по темам курса и одна задача.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№ п/п	Темы лекционных занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Введение. Электроснабжение и рациональное использование электроэнергии.	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	зачет, экзамен
2	Надежность электроснабжения. Режимы нейтрали электрических сетей.	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	зачет, экзамен
3	Электроснабжение по воздушным линиям электропередачи	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У	зачет, экзамен

			ПК-2.1-В	
4	Электроснабжение по кабельным линиям электропередачи, кабели и кабельные муфты	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	зачет, экзамен
5	Электропроводки	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	зачет, экзамен
6	Схемы электрических соединений в системе электроснабжения	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	зачет, экзамен
7	Электрические нагрузки	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	зачет, экзамен
8	Определение расчетных нагрузок промышленных предприятий и городских сетей	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	зачет, экзамен
9	Расчет сетей по экономическим показателям	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	зачет, экзамен
10	Потери электрической энергии	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	зачет, экзамен
11	Качество электрической энергии. Электрические нагрузки предприятий, жилых домов, объектов коммунального хозяйства.	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	зачет, экзамен
12	Расчет электрических сетей постоянного тока.	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	зачет, экзамен
13	Регулирование напряжения в электрических сетях.	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	зачет, экзамен
14	Баланс электрической энергии в сетях	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	зачет, экзамен
15	Компенсация реактивной энергии в сетях	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	зачет, экзамен
16	Наведенные напряжения в электрических сетях	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	зачет, экзамен
17	Механический расчет воздушных линий.	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	зачет, экзамен
18	Токи короткого замыкания и замыкания на землю.	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	зачет, экзамен
19	Перенапряжения и защита от них. Электрическая аппаратура. Релейная защита и автоматизация.	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В	зачет, экзамен
20	Трансформаторные подстанции и элек-	2	ПК-2.1-З	зачет, экза-

	тростанции в системе электроснабжения.		ПК-2.1-У ПК-2.1-В	мен
21	Цифровизация в электроэнергетике	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	зачет, экза- мен
22	Интеллектуальный учет электрической энергии в системах электроснабжения	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В1	зачет, экза- мен
23	Технико-экономические показатели установок электроснабжения предприятий, жилых домов, объектов коммунального хозяйства.	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	зачет, экза- мен
24	Влияние энергетических установок на окружающую среду. Правовые взаимоотношения энергоснабжающих организаций и потребителей электроэнергии.	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	зачет, экза- мен
	<i>Итого:</i>	48		

Типовые контрольные задания или иные материалы

Вопросы к экзамену по дисциплине

№	Вопрос
1	Задачи обеспечения потребителей электрической энергией.
2	Современное состояние и перспективы развития электроэнергетики.
3	Энергетическая характеристика системы электроснабжения.
4	Типы районных и потребительских электрических станций.
5	Номинальные напряжения электроустановок. Классификация сетей.
6	Особенности обеспечения электрической энергией потребителей предприятия
7	Ущерб, наносимый перерывами в подаче электроэнергии. Категории по надежности электроснабжения.
8	Мероприятия по повышению надежности обеспечения потребителей электроэнергией Оценка надежности электроснабжения.
9	Выбор средств повышения надежности при проектировании.
10	Показатели качества электрической энергии и их нормативные значения.
11	Влияние качества электрической энергии на работу электроприемников.
12	Мероприятия по улучшению качества электроэнергии. Контроль показателей качества
13	Характеристики электрических нагрузок потребителей. Графики нагрузок
14	Коэффициенты, характеризующие потребление электрической энергии
15	Методы определения расчетных нагрузок и прогнозирования электропотребления.
16	Задачи расчета и устройство электрических сетей.
17	Расчет сетей по экономическим показателям.
18	Потери электроэнергии в сетях обеспечения потребителей. Потери мощности в линиях электропередачи и трансформаторах
19	Расчет сетей по нагреву. Выбор сечений проводов и кабелей, плавких вставок предохранителей и автоматов по допустимому току.
20	Преимущества сетей постоянного тока. Расчет сетей постоянного тока.
21	Падение и потеря напряжения в сетях переменного тока с симметричной нагрузкой фа
22	Расчет магистралей трехфазного тока. Расчет при постоянной плотности тока, по наименьшему расходу материала.

23	Падение напряжения в трехфазных сетях с неравномерной нагрузкой фаз
24	Расчет разомкнутых линий. Соединение однофазных нагрузок в треугольник.
25	Расчет разомкнутых линий трехфазного тока. Двухпроводное ответвление от четырехпроводной сети. Пятипроводные сети.
26	Трехфазные и однофазные сети. Проверка сети на глубину провала напряжения при пуске электродвигателей.
27	Расчет разомкнутых линий. Соединение однофазных нагрузок в звезду
28	Расчет разомкнутых линий трехфазного тока. Трехпроводное ответвление четырехпроводной сети
29	Достоинства и недостатки адаптивных сетей электроснабжения
30	Возможность применения «Умных электрических сетей» в распределительных электрических сетях
31	Потери электроэнергии в сетях.
32	Система заземления ИТ.
33	Выбор плавких предохранителей и автоматов и сечений проводов и кабелей по допустимому току.
34	Потери электрической энергии. Зависимость между временем использования максимальной нагрузки и временем максимальных потерь.
35	Потери электрической энергии. Методы определения потери. Зависимость потери энергии от напряжения и коэффициента мощности.
36	Системы заземления электроустановок.
37	Расчет проводов и кабелей по нагреву.
38	Начальный период К.З. Составление расчетных схем и порядок расчета токов кз.
39	Методы расчета токов К.З. Метод относительных величин.
40	Методы расчета токов К.З. Метод именованных величин.
41	Расчет сетей трехфазного тока по условию наименьшего расхода цветного металла.
42	Влияние элементов электрической сети на отклонение напряжения.
43	Проверка проводов и кабелей по допустимому отклонению напряжения.
44	Расчет электрической сети по потере напряжения для линий постоянного тока.
45	Дать определение и основную номенклатуру работ по расширению в электрических сетях.
46	Потери электрической энергии в трансформаторах и линиях.
47	Технико-экономические показатели систем электроснабжения.
48	Дать определение и основную номенклатуру работ по новому строительству в электрических сетях.
49	Расчет линий электропередачи по напряжению.
50	Допустимая потеря напряжения электрической сети. Таблица отклонения напряжения.
51	Сетевые регуляторы напряжения.
52	Способы регулирования напряжения в электрических сетях.
53	Дать определение и основную номенклатуру работ по реконструкции в электрических сетях.
54	Режим постоянного напряжения на генераторе для электрической сети.
55	Компенсация реактивной мощности в сетях. Продольная и поперечная компенсация в электрических сетях.

Вопросы к зачету по дисциплине

1. Формула ударного тока К.З.
2. Потери электроэнергии в сетях.
3. Система заземления ИТ.

4. Отклонение напряжения в сетях переменного тока.
5. Механический расчет ЛЭП.
6. Система заземления TN-S.
7. Проверка проводов и кабелей по допустимому отклонению Система заземления TN-C-S
8. Потери электрической энергии в трансформаторах.
9. Частные случаи определения потери напряжения в электрических сетях.
10. Компенсация реактивной мощности статическими конденсаторами.
11. Система заземления TN-C.
12. Векторная диаграмма отклонения напряжения.
13. Метод расчета токов К.З. Метод относительных величин.
14. Формула потери электроэнергии в линиях электропередачи.
15. Система заземления TN-S.
16. Проверка электрической сети на возможность пуска асинхронных короткозамкнутых двигателей.
17. Формула выбора сечения по экономической плотности тока.
18. Расчет сетей трехфазного тока по условию наименьшего расхода цветного металла.
19. Начальный период К.З.
20. Перечислить способы регулирования напряжения в электрических сетях.
21. Влияние на работу приемника э/э отклонения напряжения.
22. Расчет потери напряжения для линий с равномерно распределенной нагрузкой.
23. Дать определение: «отклонение напряжения», «падение напряжения».
24. Механический расчет линий электропередачи.
25. Дать определение: «падение напряжения», «потеря напряжения».
26. Формула потери электроэнергии в трансформаторах.
27. Расчет токов К.З. Метод практических величин.
28. Таблица и диаграмма отклонения электрической сети: генератор – РТП 35/10,5 кВ – ТП 10/0,4 кВ – потребитель.
29. Проверка сети на глубину провала напряжения при пуске электродвигателя.
30. Потери электрической энергии в трансформаторах и линиях.
31. Система заземления TN – С.
32. Регулирование напряжения в сельских электрических сетях.
33. Проверка сети на глубину провала напряжения при пуске электродвигателя.
34. Система заземления TN- С – S.
35. Режим встречного регулирования электрической сети.
36. Механический расчет ЛЭП.
37. Формула потери электроэнергии в трансформаторах.
38. Расчет потери напряжения для линий с равномерно распределенной нагрузкой.
39. Расчет токов К.З. Метод относительных величин.
40. Номинальное напряжение электроприемников и источников электроэнергии.
41. Расчет проводов и кабелей по нагреву.
42. Система заземления IT.
43. Формула потери напряжения в линиях электропередачи и трансформаторах.
44. Токи короткого замыкания. Режимы нейтрали. Причины возникновения К.З.
45. Расчет проводов и кабелей по нагреву.
46. Способы регулирования напряжения в сельских электрических сетях.
47. Отклонение напряжения в сетях переменного тока.
48. Система заземления IT.
49. Допущения, принятые для расчета токов К.З.
50. Расчет линий электропередачи по напряжению.
51. Система заземления TN-C-S.
52. Начальный период К.З.

53. Методы расчета К.З. Метод практических величин.
54. Механический расчет ЛЭП.
55. Потери напряжения в сетях с равномерно распределенной нагрузкой.
56. Методы расчета токов К.З. Методы относительных величин.
57. Механический расчет ЛЭП.
58. Способы регулирования напряжения в сельских электрических сетях.
59. Последствия токов короткого замыкания. Допущения, принятые для расчета токов К.З.
60. Эксплуатационные издержки на электрооборудование.
61. Перенапряжения в электрических сетях.
62. Надежность электрических систем.
63. Средства защиты от атмосферных перенапряжений.
64. Компенсация реактивной мощности в сетях.
65. Методы расчета токов К.З. Методы относительных величин.
66. Понятие о грозе и атмосферных перенапряжениях.
67. Расчет проводов и кабелей по нагреву.
68. Начальный период К.З. Составление расчетных схем и порядок расчета токов кз.
69. Защита от наведенных перенапряжений.
70. Дать определение и основную номенклатуру работ по новому строительству в электрических сетях.
71. Методы расчета К.З. Метод практических величин.
72. Механический расчет нагрузок на провода ЛЭП.
73. Защита от атмосферных перенапряжениях.
74. Дать определение и основную номенклатуру работ по реконструкции в электрических сетях.
75. Дать определение и основную номенклатуру работ по расширению в электрических сетях.
76. Общие требования к проектированию систем электроснабжения. Потери электроэнергии в электрических сетях.
77. Дать определение и основную номенклатуру работ по реконструкции в электрических сетях.
78. Электрические нагрузки сельскохозяйственных потребителей.
79. Показатели, характеризующие приемники электрической энергии.
80. Показатели качества электрической энергии.

Типовые задания для самостоятельной работы

Чтение и анализ научной литературы по темам и проблемам курса.
 Конспектирование, аннотирование научных публикаций.
 Рецензирование учебных пособий, монографий, научных статей, авторефератов.
 Анализ нормативных документов и научных отчетов.
 Реферирование научных источников.
 Сравнительный анализ научных публикаций, авторефератов и др.
 Проектирование методов исследования и исследовательских методик и др.
 Подготовка выступлений для коллективной дискуссии.

Критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1). Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2). Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3). Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение
- 4). Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция)

5). Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Уровень освоения и сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме бальной отметки:

Оценка «Отлично»	заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.
Оценка «Хорошо»	заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
Оценка «Удовлетворительно»	заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
Оценка «Неудовлетворительно»	выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Типовые задачи

1. Определить потери электроэнергии за год в трансформаторе мощностью 6,3 МВА, напряжением 35/10 кВ, при его расчетной нагрузке $S_p = 1,6$ МВА и $T_m = 4200$ ч. Паспортные данные трансформатора: $\Delta P_x = 8,0$ кВт, $\Delta P_k = 46,5$ кВт.
 2. Рассчитать отклонение напряжения в процентах для электрической сети напряжением 10 кВ, если значение линейных напряжений $U_{AB} = 8,8$ кВ, $U_{BC} = 10,3$ кВ, $U_{CA} = 11,5$ кВ.
 3. Рассчитать и выбрать плавкую вставку предохранителя и марку провода для работы двигателя, работающего при напряжении 380 В с характеристиками: $P_n = 9$ кВт, $\eta = 0,82$, $\cos \varphi = 0,9$, $K_i = 5,5$.
1. Определить величину ущерба комплекса молочного направления из-за недоотпуска электроэнергии в год при удельном ущербе $u_0 = 15$ руб/(кВтч) и годовом недоотпуске электроэнергии 1000 кВтч.
 2. Определить погонные параметры кабельной линии длиной 5,0 км с номинальным напряжением 10 кВ, прокладываемой в земле и выполненной кабелем марки СБ 10-3х70. При этом $R_0 = 0,260$ Ом/км, $X_0 = 0,08$ Ом/км, $q_0 = 9,4$ кВАр/км.

3. Рассчитать величину эквивалентной активной мощности, если полная эквивалентная мощность $S_{\text{экв}} = 80 \text{ кВт}$, $\cos\varphi_{\text{экв}} = 0,8$.
4. Определить погонные параметры кабельной линии длиной 2,0 км с номинальным напряжением 6 кВ, прокладываемой в земле и выполненной кабелем марки АСБ 10-3х70. При этом $R_0 = 0,240 \text{ Ом/км}$, $X_0 = 0,08 \text{ Ом/км}$, $q_0 = 10,4 \text{ кВАр/км}$.
5. Рассчитать величину стрелы провеса провода в пролете, если длина пролета равна 50 м, а длина провода в пролете – 50,24 м.
6. Рассчитать отклонение напряжения в процентах для электрической сети напряжением 10 кВ, если значение линейных напряжений $U_{\text{AB}} = 8,8 \text{ кВ}$, $U_{\text{BC}} = 10,3 \text{ кВ}$, $U_{\text{CA}} = 11,5 \text{ кВ}$.
7. Определить падение и потерю напряжения в линии электропередачи 35 кВ, протяженностью 15,0 км с одной нагрузкой в конце линии. Нагрузка равна 9,0 МВт, коэффициент мощности 0,66, марка провода АС 120/19. Удельное активное сопротивление провода $R_0 = 0,270 \text{ Ом/км}$, реактивное - $X_0 = 0,39 \text{ Ом/км}$.
8. Определить присоединенную мощность электрического двигателя, если установленная мощность двигателя $P_{\text{уст}} = 10 \text{ кВт}$, коэффициент загрузки $k_z = 0,8$, КПД $\eta = 0,7$, $\cos\varphi = 0,8$.
9. Определить падение и потерю напряжения в линии электропередачи 35 кВ, протяженностью 17,0 км с одной нагрузкой в конце линии. Нагрузка равна 4,0 МВт, коэффициент мощности 0,73, расстояние между проводами 3,0 м, марка провода АС 120/19. Удельное активное сопротивление провода $R_0 = 0,270 \text{ Ом/км}$, реактивное - $X_0 = 0,39 \text{ Ом/км}$.
10. Определить величину времени максимального использования нагрузки, если потребляемая энергия в год равна 10000 кВтч, а максимальная мощность 100 кВт.
11. Определить напряжение в начале кабельной линии проложенного в земле кабеля АВВГ-4х95 длиной $L = 0,80 \text{ км}$. В конце линии включена на междуфазное напряжение $U_2 = 380 \text{ В}$, сосредоточенная симметричная трехфазная нагрузка $P_2 = 80 \text{ кВт}$, коэффициент мощности $\cos\varphi_2 = 0,95$, $\text{tg}\varphi_2 = 0,33$. Удельное активное сопротивление кабеля $R_0 = 0,326 \text{ Ом/км}$, реактивное - $X_0 = 0,0602 \text{ Ом/км}$.
12. Для трансформатора напряжением 10/0,4 кВ, мощностью 630 кВА рассчитать коэффициент загрузки по току, если его нагрузка равна 500 кВА.
13. Определить напряжение в начале кабельной линии проложенного в земле кабеля АВВГ-4х95 длиной $L = 0,90 \text{ км}$. В конце линии включена на междуфазное напряжение $U_2 = 380 \text{ В}$, сосредоточенная симметричная трехфазная нагрузка $P_2 = 70 \text{ кВт}$, коэффициент мощности $\cos\varphi_2 = 0,95$, $\text{tg}\varphi_2 = 0,33$. Удельное активное сопротивление кабеля $R_0 = 0,326 \text{ Ом/км}$, реактивное - $X_0 = 0,0602 \text{ Ом/км}$.
14. Определить присоединенную мощность электрического двигателя, если установленная мощность двигателя $P_{\text{уст}} = 10 \text{ кВт}$, коэффициент загрузки $k_z = 0,8$, КПД $\eta = 0,7$, $\cos\varphi = 0,8$.
15. Рассчитать коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности, если значение междуфазного напряжения для электрической сети номинального напряжения 380 В равно $U_A = 370 \text{ В}$, $U_B = 380 \text{ В}$, $U_C = 420$.
16. Определить коэффициент формы графика нагрузок для зафиксированных через равные промежутки времени в сутки значений тока 10А, 12А, 6А, 8А.
17. Рассчитать коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности, если значение междуфазного напряжения для электрической сети номинального напряжения 380 В равно $U_A = 397 \text{ В}$, $U_B = 367 \text{ В}$, $U_C = 408 \text{ В}$.
18. Определить дневную и вечернюю расчетные нагрузки однородных потребителей соизмеримой мощности на участках линии ВЛ 0,38 кВ, если коэффициент одновременности равен 0,8, а $P_{\text{дн}} = 15 \text{ кВт}$, $P_{\text{вн}} = 10 \text{ кВт}$.
19. Рассчитать коэффициент несимметрии напряжения по нулевой последовательности, если значение междуфазного напряжения для электрической сети номинального напряжения 380 В равно $U_{\text{AB}} = 387 \text{ В}$, $U_{\text{BC}} = 376 \text{ В}$, $U_{\text{CA}} = 425 \text{ В}$.

20. Определить сечение провода ВЛ 10 кВ, выполненного из неизолированного алюминиевого провода, экономическая плотность которого $J_{\text{эк}} = 1,1$ при продолжительности использования максимума нагрузки 3500ч, и мощности присоединенного потребителя $S = 110$ кВА.
21. Определить время максимальных потерь в линии для трехфазного потребителя, если величина потери электроэнергии в год составила 1000 кВт, сопротивление равно $0,5 \text{ Ом}$, а максимальный ток потребителя 10А.
22. Определить потери в линиях с сосредоточенной и равномерно распределенной нагрузкой, если удельное сопротивление провода равно $R_0 = 0,194 \text{ Ом/км}$, длина линии 10 км, а суммарный ток равен 20А.
23. Определить потери электроэнергии за год в трансформаторе мощностью 6,3 МВА, напряжением 35/10 кВ, при его расчетной нагрузке $S_p = 1,6$ МВА и $T_m = 4200$ ч. Паспортные данные трансформатора: $\Delta P_x = 8,0$ кВт, $\Delta P_k = 46,5$ кВт
24. Рассчитать отклонение напряжения в процентах для электрической сети напряжением 10 кВ, если значение фазных напряжений $U_A = 8,8$ кВ, $U_B = 10,3$ кВ, $U_C = 11,5$ кВ.
25. Рассчитать и выбрать плавкую вставку предохранителя и марку провода для работы двигателя, работающего при напряжении 380 В с характеристиками: $P_n = 9$ кВт, $\eta = 0,82$, $\cos \varphi = 0,9$, $K_i = 5,5$.
26. Определить величину ущерба комплекса молочного направления из-за недоотпуска электроэнергии в год при удельном ущербе $y_o = 15$ руб/(кВтч) и годовом недоотпуске электроэнергии 1000 кВтч.
27. Определить погонные параметры кабельной линии длиной 5,0 км с номинальным напряжением 10 кВ, прокладываемой в земле и выполненной кабелем марки СБ 10-3х70. При этом $R_0 = 0,260 \text{ Ом/км}$, $X_0 = 0,08 \text{ Ом/км}$, $q_0 = 9,4 \text{ кВАр/км}$.
28. Рассчитать величину эквивалентной активной мощности, если полная эквивалентная мощность $S_{\text{экв}} = 80 \text{ кВт}$, $\cos \varphi_{\text{экв}} = 0,8$.
29. Рассчитать энергию, потребляемую объектом в течение года, если расчетная нагрузка $P_{\text{расч}} = 50$ кВт.
30. Определить падение и потерю напряжения в линии электропередачи 35 кВ, протяженностью 15,0 км с одной нагрузкой в конце линии. Нагрузка равна 9,0 МВт, коэффициент мощности 0,66, марка провода АС 120/19. Удельное активное сопротивление провода $R_0 = 0,270 \text{ Ом/км}$, реактивное - $X_0 = 0,39 \text{ Ом/км}$.

Задания для самостоятельной работы

1. Потери электроэнергии. Расчеты потери электроэнергии. Выбор мероприятий по снижению потерь энергии.
2. Нормирование и учет электроэнергии. Средства учета электроэнергии.
3. Механическая часть воздушных линий. Районы климатических условий. Определение удельных нагрузок проводов.
4. Нахождение расчетных условий по напряжению и стрелам провеса. Критический пролет и критическая температура.
5. Монтажные таблицы. Понятие о расчете простейших опор
6. Тепловые электростанции на жидком топливе. Оборудование, схемы электрических соединений. Автоматизация.
7. Токи короткого замыкания и средства защиты в системах электроснабжения
8. Новые устройства защиты от перенапряжений в линиях электропередачи
9. Измерительная аппаратура для оценки качества электрической энергии.
10. Типы сельских электростанций в районах, удаленных от сетей энергетической системы страны
11. Тепловые электростанции на жидком топливе.

12. Оборудование, схемы электрических соединений. Автоматизация на тепловых подстанциях.
13. Гидроэлектростанции, их классификация по схеме сооружений и способу регулирования стока реки.
14. Выбор мощности ГЭС. Силовое и электрическое оборудование. Автоматизация
15. Сертификация предприятий по качеству электрической энергии.
16. Заключение договоров между потребителем электроэнергии и ее продавцом
17. Правила пользования электроэнергией. Тарифы на электроэнергию.
18. Определение платы за электроэнергию с учетом скидок и надбавок за показатели качества электроэнергии, компенсацию реактивной мощности, компенсация ущерба от перерывов в электроснабжении
19. Влияние уровня надежности электроснабжения на размер платы за электроэнергию.
20. Нормирование и учет электроэнергии.
21. Технические и коммерческие средства учета электроэнергии.

Составил
профессор кафедры «Промышленная электроника»
д.т.н., профессор

Т.Н.Васильева

Зав. кафедрой «Промышленная электроника»,
к.т.н., доцент

С.А. Круглов