

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Плешаков Владимир Александрович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 13.02.2026 20:21:34
Уникальный программный ключ:
cf3461e360a6506473208a5cc93ea97a503bcf72

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО
Руководитель программы
А.А. Багаев
подпись
29. 08. 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО
Декаан инженерного факультета
В.В. Садов
подпись
29. 08. 2025 г.

Кафедра «Электрификации и автоматизации сельского хозяйства»

Фонд оценочных средств

по дисциплине

ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ

Программа профессиональной переподготовки на базе высшего образования

Срок обучения: 3 месяца

Форма обучения: очная, с применением дистанционных образовательных технологий

Барнаул 2025

Рабочая программа учебной дисциплины «Электроснабжение» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта № 7 от 04.06.2025 по направлению подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия», в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом университета от 17.03.2020 г. по профилю: **Электрооборудование и электротехнологии.**

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 12 от 03. 06. 2025 г.

Зав. кафедрой электрификации и автоматизации сельского хозяйства
д.т.н., профессор  А.А. Багаев

Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета,
протокол № 7 от 04. 06. 2025 г.»

Председатель методической
комиссии ст. преподаватель  М.В. Селиверстов

Составитель:

к.т.н., доцент



В.Б. Белый

Оглавление

1. Соответствие этапов освоения компетенции, планируемыми результатами обучения и критерии их оценивания	4
2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине	7
3. Виды оценочных средств	7
3.1. Оценочные средства для текущей аттестации	7
3.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации	8
4. Итоговый тест для оценки сформированности компетенции	11

1.Соответствие этапов освоения компетенции, планируемым результатам обучения и критерии их оценивания

Этап формирования компетенции	Индикаторы достижений компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				Вид оценочного средства
		Отлично (высокий уровень)	Хорошо (продвинутый уровень)	Удовлетворительно (пороговый уровень)	Не удовлетворительно (ниже порогового уровня)	
		Зачтено			Не зачтено	
Содержание компетенции (код компетенции)						
Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве (ПКР-10)						
Начальный этап	Знать: Нормативную и техническую документацию по организации и управлению технологическими процессами выработки, передачи и использования электроэнергии.	Систематические знания	В целом успешные, но несистематические знания устройства и технологических процессов работы на предприятиях АПК	Фрагментарные знания устройства и технологических процессов работы на предприятиях АПК	Не знает устройства и технологических процессов работы на предприятиях АПК	Зачет
	Уметь: Использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	Систематические умения	В целом успешные, но несистематические умения в применении физических законов для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	Фрагментарные умения в применении физических законов для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	Не умеет применять физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	
	Владеть: Методами решения инженерных задач	Систематическое владение	В целом успешное, но несистематическое владение навыками решения инженерных задач	Фрагментарное владение навыками решения инженерных задач	Не владеет навыками решения инженерных задач	
Базовый этап	Знает: Нормативную и техническую документацию по организации и управлению процессами выработки, передачи и использования э/э.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний минимальных требований, имели место грубые ошибки	Экзамен
	Умеет: Использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продemonстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	
	Владеет: Методами решения инженерных задач	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недоч.	При решении стандартных задач не продemonстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	

Содержание компетенции (код компетенции)						
Способен организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования (ПКР-11)						
Начальный этап	Знать: принципы действия систем электроснабжения в целом	Систематические знания	В целом успешные, но несистематические знания устройства и технологических процессов работы на предприятиях АПК	Фрагментарные знания устройства и технологических процессов работы на предприятиях АПК	Не знает устройства и технологических процессов работы на предприятиях АПК	Зачет
	Уметь: определять эксплуатационные режимы работы систем электроснабжения	Систематические умения	В целом успешные, но несистематические умения в применении физических законов для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	Фрагментарные умения в применении физических законов для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	Не умеет применять физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	
	Владеть: навыками чтения схем электроснабжения	Систематическое владение	В целом успешное, но несистематическое владение навыками решения инженерных задач	Фрагментарное владение навыками решения инженерных задач	Не владеет навыками решения инженерных задач	
Базовый этап	Знает: принципы действия систем электроснабжения в целом	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний минимальных требований, имели место грубые ошибки	Экзамен
	Умеет: определять эксплуатационные режимы работы систем электроснабжения	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	
	Владеет навыками: навыками чтения схем электроснабжения	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	

Содержание компетенции (код компетенции)						
Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий (ПКР-18)						
Начальный этап	Знать: Нормативную и техническую документацию по проектированию систем электрификации	Систематические знания	В целом успешные, но несистематические знания устройства и технологических процессов работы на предприятиях АПК	Фрагментарные знания устройства и технологических процессов работы на предприятиях АПК	Не знает устройства и технологических процессов работы на предприятиях АПК	Зачет
	Уметь: Определять параметры систем электрификации и автоматизации	Систематические умения	В целом успешные, но несистематические умения в применении физических законов для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	Фрагментарные умения в применении физических законов для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	Не умеет применять физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК	
	Владеть: Навыками пользования системами компьютерного моделирования объектов электрификации	Систематическое владение	В целом успешное, но несистематическое владение навыками решения инженерных задач	Фрагментарное владение навыками решения инженерных задач	Не владеет навыками решения инженерных задач	
Базовый этап	Знает: Нормативную и техническую документацию по проектированию систем электрификации	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний минимальных требований, имели место грубых ошибок	Экзамен
	Умеет: Определять параметры систем электрификации и автоматизации	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	
	Владеет: Навыками пользования системами компьютерного моделирования объектов электрификации	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	

2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) «Электроснабжение»

№ п/п	Наименование оценочного средства*	Контролируемые разделы (темы)	Код компетенции
1	Устный опрос	Расчет электрических нагрузок отдельного объекта	ПКР-10; ПКР-11; ПКР-18
		Определение марки и площади поперечного сечения проводников внутренних и наружных электрических сетей	ПКР-10; ПКР-11; ПКР-18
		Расчет токов короткого замыкания в системах электроснабжения	ПКР-10; ПКР-11; ПКР-18
		Выбор параметров защитных аппаратов	ПКР-10; ПКР-11; ПКР-18
		Выбор параметров систем релейной защиты и автоматики	ПКР-10; ПКР-11; ПКР-18
2	Экзамен	Те же	ПКР-10; ПКР-11; ПКР-18

3. Виды оценочных средств

3.1. Оценочные средства для текущей аттестации

ОЦЕНИВАНИЕ УСТНОГО ОТВЕТА.

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Компетенция
Зачтено	обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.	ПКР-10; ПКР-11; ПКР-18
	обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе.	
	обучающийся допускает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала.	
Не зачтено	Обучающийся допускает существенные пробелы в знаниях основных разделов учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи	

Вопросы для устного опроса:

1. Понятие процесса электроснабжения и системы электроснабжения. Терминология.
2. Характеристики обслуживаемых нагрузок.
3. Классификация потребителей по уровню надежности электроснабжения.
4. Графики электрических нагрузок. Что такое время использования максимальной нагрузки T и время максимальных потерь τ ?
5. Определение расхода электрической энергии.
6. Определение потерь электрической энергии.
7. Показатели качества электрической энергии.
8. Что принимается за расчетную нагрузку. Методы определения расчетных электрических нагрузок.
9. Влияние элементов системы электроснабжения на отклонения напряжения.

10. Методы выбора сечений проводов.
11. Системы заземления электроустановок до 1 кВ.
12. Схемы электроснабжения.
13. Основные конструктивные элементы ВЛ. Основные геометрические характеристики линий.
14. Перечислите требования, предъявляемые к изоляторам воздушных линий.
15. Опишите устройство неизолированных сталеалюминиевых проводов.
16. Опишите устройство изолированных самонесущих проводов (СИП).
17. Перечислите виды опор, применяемых в сетях.
18. Классификация помещений. Влияние типа помещения на электропроводку.
19. Устройство кабелей.
20. Устройство проводов.
21. Логика формирования обозначений проводов и кабелей.
22. Самонесущие изолированные провода.
23. Короткие замыкания в электрических сетях. Общие понятия. Методы расчёта.

3.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

ОЦЕНИВАНИЕ ОТВЕТА НА ЗАЧЕТЕ:

Бинарная шкала	Критерии оценивания	Компетенция
<p style="text-align: center;">Зачтено (пороговый уровень)</p>	<p>Обучающимся дан полный, развернутый и логически последовательный ответ на поставленный вопрос. Обучающийся продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, самостоятельно ответил на дополнительные вопросы, привел примеры по проблематике поставленного вопроса.</p>	
<p style="text-align: center;">Не зачтено (ниже порогового уровня)</p>	<p>Обучающийся допустил серьезные недостатки при ответе: логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения: - при изложении теоретического материала допущены существенные ошибки (касающиеся фактов, понятий персоналий) - в ответе отсутствуют выводы; - не соблюдаются нормы литературной речи; - студент отказывается отвечать на дополнительные вопросы или дает неверные ответы при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений практики, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи, повышать свою квалификацию; достижениями в профессиональной области.</p>	<p>ПКР-10; ПКР-11; ПКР-18</p>

Вопросы к зачету:

1. Какие материалы применяются для изготовления проводов и грозозащитных тросов ВЛ?
2. Какие типы опор используются в линиях электропередачи?
3. На какое время допускается перерыв в электроснабжении потребителей 3-й категории?
4. Назовите показатели надёжности электроснабжения
5. Что можно использовать для резервирования потребителей 1-й категории?
6. В системе заземления TN-C буква «С» означает.....
7. В системе заземления TN-C-S буква «S» означает.....
8. В системе заземления TN-C буква «N» означает.....
9. В системе заземления TN-C-S буквы «С» и «S» означают.....
10. В системе заземления TN-C-S буква «N» означает.....
11. N проводник – это проводник, служащий для.....
12. PE проводник – это проводник, служащий для.....
13. PEN проводник – это проводник, служащий для.....
14. Система TN – это система, в которой.....
15. Система TN-C – это система, в которой.....
16. Система TN- S – это система, в которой.....
17. Какие типы изоляторов используются на воздушных линиях?
18. К линейной арматуре ВЛ относятся.....
19. В чем конструктивные отличия кабелей 110 кВ от кабелей 10 кВ?
20. По каким признакам классифицируются распределительные сети?
21. Особенностью распределительных сетей является.....
22. Чем различаются понятия «система электроснабжения» и «электрическая сеть»?
23. Преимущество радиальных сетей заключается в.....
24. Преимущество магистральных сетей состоит в.....
25. В обозначении марки провода АППВ буквы «ПП» означают.....
26. В обозначении марки провода АПРТО буквы «ТО» означают.....
27. В обозначении марки провода АПРН буква «Н» означает.....
28. В обозначении марки провода АПРТО буква «А» означает.....
29. В обозначении марки провода АМПВ буква «П» означает.....
30. В обозначении марки провода АСКП – 120/19 цифры означают.....
31. В обозначении марки кабеля АПВВГ буква «Пв» означает.....
32. В обозначении марки кабеля АПВГ буква «П» означает.....
33. В обозначении марки кабеля АНРГ буква «Н» означает.....
34. В обозначении марки кабеля АВАШв буква «Шв» означает.....
35. В обозначении марки провода АСКП – 95/16 буквы «КП» означают.....
36. Основными экономическими показателями систем электроснабжения являются.....
37. В капитальные затраты на сооружение электрической сети входят.....
38. В ежегодные издержки на эксплуатацию электрической сети входят.....
39. Сущность амортизационных отчислений состоит в.....
40. Стоимость 1 кВт·ч потерянной электроэнергии зависит от.....
41. Срок окупаемости капитальных затрат это.....
42. Как зависят амортизационные отчисления от срока службы объекта?
43. Влияние элементов системы электроснабжения на отклонения напряжения.
44. Короткие замыкания в электрических сетях. Общие понятия. Методы расчёта

ОЦЕНИВАНИЕ ОТВЕТА НА ЭКЗАМЕНЕ:

5-балльная шкала оценивания	Критерии оценивания	Компетенция
отлично (высокий уровень)	<p>Обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос:</p> <ul style="list-style-type: none"> - показана совокупность знаний об объекте изучения, доказательно раскрыты основные положения; - студент демонстрирует всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала; - в ответе отслеживается четкая структура, выстроенная в логической последовательности; - ответ изложен научным, грамотным языком; - на все дополнительные вопросы студент дал четкие, аргументированные ответы; 	
Хорошо (продвинутый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> - Обучающимся дан полный ответ на поставленный вопрос; - показана совокупность знаний об объекте изучения, доказательно раскрыты основные положения; - студент демонстрирует всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала; - в ответе отслеживается четкая структура, выстроенная в логической последовательности; - ответ изложен научным, грамотным языком; - на все дополнительные вопросы студент дал четкие, аргументированные ответы; 	ПКР-10; ПКР-11; ПКР-18
Удовлетворительно (пороговый уровень)	<p>Обучающимся дан неполный ответ по предложенной проблеме;</p> <ul style="list-style-type: none"> - логика и последовательность изложения имеют некоторые нарушения; - допущены ошибки в изложении теоретического материала и употреблении терминов, персоналий; - на дополнительные вопросы даны неточные или не раскрывающие сути проблемы ответы; - затрудняется в приведении примеров; - допускает некоторые методические ошибки; - допускает некоторые речевые ошибки 	
Неудовлетворительно (ниже порогового уровня)	<p>Обучающийся дал ответ существенными замечаниями:</p> <ul style="list-style-type: none"> - логика и последовательность изложения имеют нарушения; - при изложении теоретического материала допущены существенные ошибки (касающиеся фактов, понятий персоналий); - в ответе отсутствуют выводы; - речь неграмотная; - студент отказывается отвечать на дополнительные вопросы или дает неверные ответы. 	

4. ИТОГОВЫЙ ТЕСТ ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ (по компетенциям ПКР-10; ПКР-11; ПКР-18)

Вопросы	Ответы
1. При контроле фазных напряжений зафиксированы $U_A = 212\text{В}$; $U_B = 232\text{В}$; $U_C = 240\text{В}$. Можно ли считать, что потребителям подается качественная электроэнергия с точки зрения ГОСТ 13109-97?	1) да, энергия качественная. 2) нет, отклонение напряжения не соответствует ГОСТ. 3) нет, коэффициент несимметрии напряжений по нулевой последовательности не в норме.
2. В трехфазной сети зафиксированы следующие линейные напряжения $U_{AB}=372\text{В}$; $U_{BC}=400\text{В}$; $U_{AC}=395\text{В}$. Какова величина отклонения напряжения в процентах?	1) 2,1%; 5,3%; 3,9%. 2) 2,4%. 3) 4,3%.
3. Коэффициент несимметрии напряжений по обратной последовательности составляет 8%. Как при этом изменится срок службы полностью нагруженного асинхронного электродвигателя?	1) не изменится. 2) увеличится. 3) уменьшится.
4. При повышении напряжения на 10% сверх номинального как изменится срок службы ламп накаливания?	1) увеличится на 10% 2) уменьшится на 10% 3) уменьшится вдвое 4) уменьшится на 75%
5. В соответствии с действующими нормами надежность ВЛ 0,38-10 кВ оценивают следующими показателями:	1) интенсивностью отказов и коэффициентом готовности; 2) параметром потока отказов и средним временем восстановления; 3) средней наработкой до отказа и временем восстановления.
6. Для потребителей первой категории по надежности электроснабжения установлена норма надежности:	1) $\omega = 2,5$ отказа в год; $\tau \leq 0,5\text{ч}$ 2) $\omega = 2,3$ отказа в год; $\tau \leq 4\text{ч}$ 3) $\omega = 0$; $\tau = 0$.
7. У потребителей первой категории по надежности электроснабжения норма надежности должна быть не хуже:	1) $\omega = 2,3$ отказа в год; $\tau < 24\text{ч}$ 2) $\omega = 2,5$ отказа в год; $\tau < 10\text{ч}$ 3) $\omega = 3$ отказа в год; $\tau < 24\text{ч}$
8. Системы электрических сетей подвижного электротранспорта относятся к:	1) первой категории; 2) второй категории; 3) третьей категории по надежности электроснабжения.
9. При выборе мощности резервной электростанции для потребителей первой категории по надежности электроснабжения необходимо просуммировать:	1) мощности всех электроприемников объекта с учетом коэффициента одновременности; 2) только мощности электроприемников первой категории; 3) мощности электроприемников первой и второй категории.

10. Для определения установленной мощности КТП 10/0,4кВ питающей сеть троллейбусной линии, необходимо:	<ul style="list-style-type: none"> 1) в сплошную просуммировать все нагрузки в отходящей сети 0,38 кВ; 2) просуммировать нагрузки по надбавкам РУМ-11-81 как для разнотипных потребителей; 3) просуммировать нагрузки по коэффициенту одновременности как для однотипных потребителей.
11. Полное сопротивление участка ВЛ 10 кВ протяженностью 14 км с алюминиевыми проводами ($\gamma=31,7\text{м}/\text{Ом мм}^2$) и диаметром $d=7,5\text{мм}$ при размещении проводов по вершинам равностороннего треугольника со стороной 1 м равно:	<ul style="list-style-type: none"> 1) 9,4 Ом; 2) 5,6 Ом; 3) 11,2 Ом; 4) 15,1 Ом.
12. Нагрев проводов и кабелей с резиновой и пластмассовой изоляцией не должны превышать предельного допустимого значения температуры, равной:	<ul style="list-style-type: none"> 1) 50°C; 2) 60°C; 3) 65°C; 4) 70°C.
13. По соображениям механической прочности на ВЛ 0,38 кВ минимально допустимое сечение алюминиевого провода должно быть:	<ul style="list-style-type: none"> 1) 10мм²; 2) 16мм²; 3) 25мм²; 4) 35мм².
14. По соображениям механической прочности на ВЛ 10 кВ минимально допустимое сечение алюминиевого провода должно быть:	<ul style="list-style-type: none"> 1) 25мм²; 2) 35мм²; 3) 50мм²; 4) 70мм².
15. При совместной подвеске проводов линии электропередачи 0,38 кВ и проводов радиотрансляционной сети расстояние между нижним проводом ВЛ 0,38 кВ и верхним проводом радиотрансляционной сети должно быть на опоре:	<ul style="list-style-type: none"> 1) 60 см; 2) 100 см; 3) 150 см; 4) 200 см.
16. Каковы минимально допустимые расстояния от проводов ВЛ 0,38 до поверхности земли в населенной местности?	<ul style="list-style-type: none"> 1) 3,5м; 2) 5м; 3) 6м; 4) 7м.
17. Грозозащитные заземления на ВЛ 0,38 кВ при числе грозových часов в году в районе прохождения трассы до 40 час.должны повторяться через каждые	<ul style="list-style-type: none"> 1) 100м; 2) 150м; 3) 200м; 4) 250м.
18. Повторные заземляющие устройства на ВЛ 0,38 должны иметь сопротивление не более	<ul style="list-style-type: none"> 1) 10 Ом; 2) 15 Ом; 3) 20 Ом; 4) 30 Ом.
19. Расчетная потеря напряжения при передаче $S_p=86\text{кВА}$ по ВЛ 10кВ протяженностью 21 км с сечением проводов А50 ($r_0 = 0,58 \text{ Ом/км}$, $x_0= 0,4 \text{ Ом/км}$) с $\cos \varphi=0,8$ составит:	<ul style="list-style-type: none"> 1) 2%; 2) 3%; 3) 1,27%; 4) 12,7 %.

20. При передаче одной и той же полной мощности по воздушной и кабельной линиям, у которых одинаковые площади сечения проводников, класс напряжения и протяженности, потери напряжения будут:	1) одинаковы; 2) больше у кабельной линии 3) больше у воздушной линии.
21. При неизменяемой передаваемой нагрузке, протяженности и сечении проводов, потери активной мощности от перевода ВЛ с 6кВ на 10 кВ:	1) уменьшатся в 3 раза; 2) уменьшатся в $\sqrt{3}$ раз; 3) не изменятся; 4) возрастут в $\sqrt{3}$ раз.
22. Потери энергии в работающем в течение года силовом трансформаторе ($\Delta P_x = 0,5 \text{ кВт}$, ($\Delta P_k = 2,6 \text{ кВт}$) при $\tau = 3000$ час составляют:	1) 4380 кВт.ч; 2) 6200 кВт.ч 3) 5628 кВт.ч 4) 3820 кВт.ч.
23. Повышение коэффициента мощности при неизменной нагрузке, сопротивлении и напряжении линии электропередачи с $\cos \varphi_1 = 0,75$ до $\cos \varphi_2 = 0,9$ позволит уменьшить потери активной мощности:	1) в 0,69 раза; 2) в 1,2 раза; 3) в 1,44 раза; 4) в 1,6 раз.
24. При допустимой потере напряжения, равной 8%, по ВЛ 10кВ длиной 15 км с проводом А-70 ($r_0 = 0,83 \text{ Ом/км}$; $x_0 = 0,4 \text{ Ом/км}$) можно передать наибольшую нагрузку при $\cos \varphi = 0,85$	1) 582,1 кВА 2) 58,2 кВА 3) 5821 кВА 4) 600 кВА.
25. Кратность допустимого тока проводников всех типов и во всех помещениях по отношению к току плавкой вставки предохранителя при защите от токов короткого замыкания, должна быть не менее	1) 3 2) 1,25 3) 1,0 4) 0,33
26. Ток электротермического расцепителя автоматического выключателя при защите линии 0,38 кВ от сверхтока выбирается из условия	1) $I_{нт} \geq I_{max}$ 2) $I_{нт} \geq 1,2 I_{max}$ 3) $I_{нт} \geq 1,1 (I_{max} + 0,4 I_p)$ 4) $I_{нт} \geq 1,4 I_{max}$ где I_{max} – максимальный ток линии без учета номинального тока мощного электродвигателя; I_p – пусковой ток самого мощного электродвигателя.
27. Максимальные отклонения напряжения у потребителей в режиме встречного регулирования на питающей подстанции (+5%; 0%) при наибольших потерях в ВЛ 10кВ-4%, в ВЛ 0,38 кВ – 8% и трансформаторе 10/0,4 кВ – 4%, когда анцапфа потребительского трансформатора 10/0,4 кВ находится в III положении составляют	1) -6% и +3% 2) -6% и +1% 3) -5% и +5% 4) -8% и 0%.
28. На сколько бы снизились потери напряжения в силовом трансформаторе мощностью 630 кВА (ук, % = 5,5%) , питающего нагрузку $464 + j 348 \text{ кВА}$, если бы на шинах 0,4 кВ была включена конденсаторная батарея мощностью 500 кВАр?	1) 10,52 % 2) 8,84% 3) 4,37% 4) 2,21%.

29. Используя таблицу отклонений напряжения найти наилучшую регулируемую надбавку силового трансформатора для режима максимальной нагрузки, когда на шинах 10 кВ питающей подстанции отклонение равно +5%, потери напряжения в ВЛ 10кВ –2%, в трансформаторе –4% и в ВЛ0,38 кВ –8%.	1) 0; 2) +2,5% 3) +5,0% 4) –2,5%.
30. На сколько районов разделена территория России в отношении толщины стенки гололеда на проводах?	1) три; 2) четыре; 3) пять; 4) семь.
31. По скоростным напорам ветра территория России разделена на	1) четыре района 2) пять районов; 3) шесть районов; 4) семь районов.
32. Пролетом воздушной линии считают:	1) горизонтальное расстояние между точками крепления провода; 2) расстояние между соседними опорами; 3) расстояние по вертикали между горизонтально соединяющей точки крепления проводов, и низшей точкой провода.
33. Чему равен ток однофазного короткого замыкания в конце ВЛ 0,38 кВ длиной 0,6 км, выполненной проводом 4А 35 ($Z_0 = 2,53 \text{ Ом/км}$) и отходящей от трансформатора мощностью 250 кВА, у которого $U_k, \% = 4,7\%$, $\Delta P_k = 4,2 \text{ кВт}$, $Z^{(1)}_T = 0,31 \text{ Ом}$?	1) 120,4 А; 2) 152,2 А; 3) 135,8 А; 4) 142А.
34. Определить ударный ток при трехфазном коротком замыкании, если известно, что сеть имеет неограниченную мощность, а ток $I''(3) = 5 \text{ кА}$.	1) 5кА; 2) 10,6 кА; 3) 12,7 кА; 4) 7,1кА
35. Заземляющие устройства для защиты от атмосферных перенапряжений в сетях 0,38 кВ должны иметь сопротивление не более:	1) 10 Ом; 2) 20 Ом; 3) 30 Ом; 4) 50 Ом.
36. Основным средством защиты ВЛ 10 кВ от атмосферных перенапряжений являются:	1) тросовые молниеотводы; 2) искровые промежутки; 3) трубчатые разрядники; 4) вентильные разрядники и заземляющие устройства опор.
37. Потребители в сетях 0,38 кВ от внутренних пренапряжений защищаются:	1) никак; 2) при помощи разрядников; 3) стержневыми молниеотводами. 4) тросовыми молниеотводами.

38. Предварительно выбранный автоматический выключатель должен проверяться на:	<ol style="list-style-type: none"> 1) отключающую способность; 2) чувствительность; 3) соотношение между допустимым током проводника и номинальным током расцепителя; 4) на селективность действия; 5) по всем условиям пп 1-4.
39. Релейная защита и автоматизация на радиальной ВЛ10 кВ должна предусматриваться следующая защита:	<ol style="list-style-type: none"> 1) максимальная токовая; 2) токовая отсечка мгновенного действия; 3) двухступенчатая токовая защита; 4) токовая отсечка с выдержкой времени.
40. Селективность действия максимальной токовой защиты достигается:	<ol style="list-style-type: none"> 1) ограничением зоны ее действия; 2) при помощи подбора уставок по току срабатывания смежных защит; 3) при помощи различных выдержек времени; 4) за счет введения автоматического повторного включения.
41. При контроле напряжения в сети 10кВ со стороны питающей подстанции измерены следующие фазные напряжения $U_A = 0$; $U_B = 10,5$ кВ; $U_C = 10,5$ кВ. Какой режим возник в сети 10кВ?	<ol style="list-style-type: none"> 1) обрыв фазы «А» без падения провода на землю; 2) двухфазное короткое замыкание; 3) однофазное замыкание на землю фазы «А» через маленькое переходное сопротивление; 4) неполное однофазное замыкание на землю.

ОЦЕНИВАНИЕ ОТВЕТА НА ИТОГОВЫЙ ТЕСТ:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Отлично (высокий уровень)	выставляется, если задание выполнено на 75-100%
Хорошо (продвинутый уровень)	выставляется, если задание выполнено на 61-74%
Удовлетворительно (пороговый уровень)	выставляется, если задание выполнено на 41-60%
Неудовлетворительно (ниже порогового уровня)	выставляется, если задание выполнено менее чем на 40%