

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Вятский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Начальник Управления
дополнительного образования
 Золотарева О.В.
« 12 » сентября 2023 г.

ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

дополнительной профессиональной программы –
программы повышения квалификации

**«Актуальные вопросы и современные тенденции развития
электроэнергетики и электротехники»**

Киров, 2023

Итоговая аттестация проводится в форме зачета.

Зачет представляет собой итоговое испытание по профессионально-ориентированным проблемам, устанавливающим соответствие подготовленности выпускников требованиям ДПП.

Зачет проводится с целью проверки уровня и качества профессиональной подготовки слушателей, предусмотренных профессиональным стандартом и квалификационными характеристиками.

Зачет позволяет выявить и оценить уровень сформированности компетенций у выпускника для решения профессиональных задач, готовность к новым видам профессиональной деятельности.

Перечень проверяемых результатов обучения

Виды деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
Профессиональная	ПК 1 Способен применять знания принципов и технологий электроэнергетической и электротехнической отраслей, связанных с особенностью проблем, объектов и видов профессиональной деятельности на предприятиях и в организациях	Владеть навыками расчета требуемых параметров оборудования исходя из условий работы и предъявляемых требований; Владеть способностью выбора и применения энергоэффективных производственно-технологических процессов объектов	Уметь: -выбирать энергетическое оборудование, исходя из его параметров, условий работы и предъявляемых требований; - определять эффективные производственно-технологические режимы работы объектов электроэнергетики и электротехники	Знать: - основные параметры, определяющие условия работы оборудования на объектах энергетики; - методики выбора энергоэффективных режимов работы энергооборудования; - энергоэффективные режимы работы энергооборудования.
	ПК 2 Способен применять современные методы и инструменты практической инженерной деятельности при решении задач в	Владеть навыками: - выполнения расчетов показателей качества электроэнергии в проектируемых объектах электроэнергетики;	Уметь: - выполнять расчеты показателей качества электроэнергии в проектируемых объектах	Знать: -современные методы и способы обеспечения качества электроснабжения на стадии проектирования

	<p>области электроэнергетики.</p>	<p>- навыками практического применения требования нормативных документов в области энергосбережения; - применения методов решения прикладных задач и реализации проектов в области сквозных цифровых технологий на объектах электроэнергетики</p>	<p>электроэнергетики; - применять на практике требования нормативных документов в области энергосбережения; - решать прикладные задачи и реализовывать проекты в области сквозных цифровых технологий на объектах электроэнергетики</p>	<p>объектов электроэнергетики; - требования нормативных документов в области энергосбережения; - прикладные задачи и порядок реализации проектов в области сквозных цифровых технологий на объектах электроэнергетики</p>
--	-----------------------------------	---	---	---

Примерный перечень вопросов к итоговому зачету

1. Как влияет несимметрия напряжения в электроснабжении предприятий на работу электроприводов ПЧ-АД?
 - а) Оказывает прямое влияние на скорость вращения магнитного поля статора АД
 - б) Вызывает противодействующий вращающий момент асинхронного электродвигателя, который уменьшает номинальный электромагнитный момент АД.
 - в) Практически не влияет кроме увеличения вибрации АД

2. Как влияет несинусоидальное напряжение на срок службы АД?
 - а) Приводит к перегреву обмоток АД и сокращению его срока службы
 - б) Увеличивает срок службы АД
 - в) Не влияет на срок службы АД

3. Какие параметры АД изменятся и как при уменьшении частоты напряжения?
 - а) Параметры не изменятся кроме снижения частоты вращения вала АД
 - б) Уменьшаются значения магнитного потока и тока намагничивания. В АД уменьшение частоты на 10% приводит к уменьшению тока намагничивания на 20-30%. Это приводит к снижению потребления реактивной мощности и повышению коэффициента мощности АД

в) Увеличиваются значения магнитного потока и тока намагничивания. В АД уменьшение частоты на 10% приводит к увеличению тока намагничивания на 20-30%. Это приводит к увеличению потребления реактивной мощности и снижению $\cos\phi$ АД

г) Увеличивается вибрация АД и снижается его надежность

4. Что дает использование в ПЧ высокочастотных полупроводниковых ключей с низким сопротивлением в открытом состоянии?

а) Снижение несинусоидальности напряжения и тока на выходе ПЧ. Повышение КПД ПЧ

б) Повышение несинусоидальности напряжения и тока на выходе ПЧ. Снижение КПД ПЧ

в) Стабилизацию несинусоидальности напряжения и тока на выходе ПЧ. Быстродействие ПЧ

5. Что обеспечивает в ПЧ использование активных выпрямителя и фильтра?

а) Выпрямитель обеспечивает высокий $\cos\phi$ электропривода, а фильтр компенсацию высших гармоник напряжения, генерируемых группой эл. приводов, и повышение их $\cos\phi$

б) Фильтр обеспечивает высокий $\cos\phi$ электропривода, а выпрямитель компенсацию высших гармоник напряжения, генерируемых группой эл. приводов, и повышение их $\cos\phi$

в) Оба элемента обеспечивают снижение несинусоидальности напряжения и тока и повышение КПД ПЧ

6. Что можно рассчитать по формуле

$$\lambda = K_{U(1)} K_{I(1)} \cos \varphi_{(1)} \gamma$$

а) Перегрузочную способность АД с полупроводниковым ПЧ

б) $\cos\phi$ АД с полупроводниковым ПЧ

в) Кратность критического момента АД

г) $\cos\phi$ АД при разных коэффициентах формы напряжения и тока

7. Электромагнитная совместности электропривода это

а) Способность электрооборудования функционировать в реальных условиях под воздействием магнитных помех, при этом, не создавая недопустимых помех для работы электронных приборов

б) Способность электрической сети функционировать при наличии электромагнитных излучений

в) Способность электропривода функционировать в реальных условиях под воздействием электромагнитных помех, при этом, не создавая недопустимых помех для работы другого электрооборудования и окружающей среды

г) Способность электропривода функционировать в реальных условиях под воздействием помех свч, при этом, не создавая недопустимых помех для работы обслуживающего персонала

8. Какими документами определяется уровень электромагнитной совместимости различных потребителей?

- а) Международными техническими соглашениями
- б) Международными и отечественными стандартами
- в) Росстандартами
- г) Отраслевыми нормативными документами

9. Что означает термин «электромагнитная совместимость»?

- а) Это качество электромагнитного преобразования
- б) это способность ПЧ обеспечивать удовлетворительный уровень электромагнитного преобразования при отклонении параметров качества потребляемой электрической энергии от нормативно установленных значений
- в) влияние качества эл.энергии на частотные параметры эл.двигателя
- г) влияние качества эл.энергии на механические и эксплуатационно-технические параметры полупроводникового ПЧ

10. Что называется «показателем энергоэффективности»?

- а) Величина потребления энергоресурса при номинальной мощности.
- б) Расход энергетических ресурсов, обусловленный несоблюдением требований, установленных государственными стандартами.
- в) Минимальный расход энергетических ресурсов для продукции любого назначения.
- г) Отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к их затратам, произведенным в целях получения такого эффекта
- д) Абсолютная или удельная величина потребления или потери энергетического ресурса для продукции любого назначения, установленная государственными стандартами.

11. В случае выявления факта несоответствия здания, строения, сооружения требованиям энергетической эффективности и (или) требованиям их оснащённости приборами учета используемых энергетических ресурсов, возникшего вследствие несоблюдения застройщиком данных требований, собственник здания, строения или сооружения, собственники помещений в многоквартирном доме вправе требовать от застройщика (укажите лишний вариант):

- а) Безвозмездного устранения в разумный срок выявленного несоответствия.
- б) Возмещения расходов на устранение выявленного несоответствия.
- в) Безвозмездной замены приборов учета на более современные.

12. Какой вид энергетических ресурсов согласно закону «Об энергосбережении» подлежит обязательному учету?

- а) Весь объем добываемых энергетических ресурсов.
- б) Весь объем добываемых, производимых, транспортируемых, хранимых, и потребляемых энергоресурсов.
- в) Весь объем производимых энергетических ресурсов.
- г) Весь объем потребляемых энергетических ресурсов.

13. Какой канал связи обеспечивает наибольшую скорость обмена информацией:

- а) спутниковый;
- б) оптоволоконный;
- в) сотовый канал;
- г) телефонная линия

14. Укажите средний срок окупаемости системы учета:

- а) 2-3 квартала;
- б) 5-6 лет;
- в) 3 дня;
- г) более 10 лет

15. Какой из каналов связи самый дорогой при строительстве и при эксплуатации:

- а) спутниковый;
- б) оптоволоконный;
- в) сотовый канал;
- г) телефонная линия.

16. В измерительных трансформаторах напряжения НТМИ одна из обмоток имеет схему соединения разомкнутый треугольник:

- а) она позволяет измерять напряжения всех фаз;
- б) для контроля геометрической суммы напряжений всех фаз;
- в) для подключения амперметра.
- г) предназначена для коммерческого учета.

17. Что такое дополнительный ущерб от перерыва электроснабжения:

- а) это стоимость невыпущенной продукции или затраты для компенсации этого невыпуска;
- б) это составляющая ущерба определяется самим фактом перерыва электроснабжения;
- в) это составляющая ущерба, зависящая от длительности перерыва электроснабжения;
- г) это составляющая ущерба, учитывающая затраты на восстановление технологического процесса;
- д) это стоимость недоотпущенной электроэнергии.

18. Режимно-тарифная составляющая относится к:

- а) целям энергоучета;
- б) задачам энергоучета;
- в) организационно-технической составляющей (ОТС);
- г) базовой составляющей.

19. Бесхозная составляющая относится к:

- а) целям энергоучета;
- б) задачам энергоучета;
- в) организационно-технической составляющей (ОТС);
- г) базовой составляющей.

20. Виды энергоучета:

- а) коммерческий;

- б) периодический;
- в) управленческий;
- г) экономический.

21. АСКУЭ это:

- а) автоматизированная система коммерческого управления энергопотреблением;
- б) автоматизированная система контроля и управления энергопотреблением;
- в) автоматизированная система коммерческого учета энергоресурсов;
- г) автоматизированная система контроля и учета энергоресурсов.

22. К первому уровню систем учета относится:

- а) счетчик электроэнергии;
- б) каналы связи;
- в) персональный компьютер или сервер;
- г) УСПД.

23. Расшифруйте понятие УСПД:

- а) устройство сбора и передачи данных;
- б) удаленная схема подстанции данных;
- в) универсальный сектор по передаче данных;
- г) установка снабжения и перестановки данных.

24. Счетчики и УСПД обычно устанавливаются:

- а) на подстанции;
- б) на открытом воздухе;
- в) в диспетчерской;
- г) в кабинете технолога.

25. Как влияют отклонения напряжения на работу ламп накаливания:

- а) влияют на срок службы, световой поток, мощность и к.п.д.;
- б) не влияют;
- в) приводят к возникновению колебаний светового потока;
- г) влияют только на величину светового потока;
- д) влияют только на срок службы.

26. Какие устройства относятся к дополнительным средствам регулирования уровней напряжения:

- а) любые источники реактивной мощности;
- б) ограничители напряжения;
- в) устройства ПБВ трансформаторов;
- г) двойные реакторы;
- д) фильтры высших гармоник.

27. Какие из перечисленных средств служат для уменьшения колебаний напряжения в электрических сетях:

- а) двойные реакторы;
- б) трансформаторы с РПН;
- в) фильтры высших гармоник;
- г) симметрирующие устройства;

д)батареи конденсаторов с неравномерным распределением конденсаторов по фазам.

28. Чему равно предельно допустимое значение коэффициента несинусоидальности напряжения в электрических сетях 0,4 кВ:

а)12%; б) $\pm 10\%$; в)5%; г) 4%; д)2%.

29. Какой показатель качества напряжения характеризуется в ГОСТ 32144 с помощью напряжения обратной последовательности:

а)несимметрию напряжений;

б)несинусоидальность напряжения;

в)колебания напряжения;

г)отклонение напряжения;

д)временное перенапряжение.

30. Что произойдет со скоростью вращения асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором при снижении напряжения сети на 5%:

а)скорость вращения уменьшится;

б)скорость вращения возрастет;

в) скорость вращения не изменится;

г)двигатель остановится;

д)двигатель сгорит.

31. Назначение РПН силового трансформатора:

а)регулировать уровень напряжения в электрической сети;

б)подавлять колебания напряжения;

в)защищать трансформатор от импульсов напряжения;

г)регулировать частоту напряжения сети;

д)снижать токи короткого напряжения.

32. Что характеризует доза фликера:

а)уровень колебаний напряжения;

б)отклонение напряжения;

в)несинусоидальность напряжения;

г)несимметрию напряжения;

д)отклонение частоты напряжения сети.

33. Для каких целей применяются симметрирующие устройства:

а)для снижения несимметрии напряжения;

б)для регулирования напряжения сети;

в)для снижения высших гармоник напряжения;

г)для уменьшения колебаний напряжения;

д)для повышения частоты напряжения.

34. Как отражается применения сдвоенных реакторов на качестве электроэнергии:

а)снижаются колебания напряжения;

б)снижается несинусоидальность напряжения;

в)уменьшается несимметрия напряжения;

г)уменьшаются потери напряжения в сети;

д)уменьшаются провалы напряжения.

35. Перечислите способы уменьшения напряжения нулевой последовательности:
- а) увеличение сечения фазного и нулевого проводов, применение трансформаторов со схемой соединения обмоток Δ/Y_0 и равномерное распределение нагрузки по фазам;
 - б) РПН и фильтры высших гармоник;
 - в) продольная компенсация реактивной мощности и уменьшение сечения нулевого провода;
 - г) ограничители напряжения и фильтры высших гармоник.
36. Перечислите показатели качества электроэнергии, нормирующие колебания напряжения:
- а) доза фликера;
 - б) несинусоидальность кривой напряжения и напряжение нулевой последовательности;
 - в) напряжение обратной последовательности и доза фликера;
 - г) величина импульсного напряжения и доза фликера.
37. Какие устройства относятся к средствам регулирования колебаний напряжения:
- а) любые источники реактивной мощности;
 - б) ограничители напряжения;
 - в) устройства ПБВ трансформаторов;
 - г) сдвоенные реакторы;
 - д) фильтры высших гармоник.
38. Какие из перечисленных средств служат для уменьшения несинусоидальности напряжения в электрических сетях:
- а) сдвоенные реакторы;
 - б) трансформаторы с РПН;
 - в) фильтры высших гармоник;
 - г) симметрирующие устройства;
 - д) батареи конденсаторов с неравномерным распределением конденсаторов по фазам.
39. Чему равно предельно допустимое значение коэффициента несинусоидальности напряжения в электрических сетях 6 кВ:
- а) 12%; б) $\pm 10\%$; в) 8%; г) 4%; д) 2%.
40. Какой показатель качества напряжения характеризуется в ГОСТ 32144 с помощью напряжения нулевой последовательности:
- а) несимметрия напряжений;
 - б) несинусоидальность напряжения;
 - в) колебания напряжения;
 - г) отклонение напряжения;
 - д) временное перенапряжение.
41. Что произойдет с потреблением реактивной мощности асинхронным двигателем при увеличении напряжения сети на 5%:
- а) существенно возрастает;
 - б) существенно уменьшается;

- в) не изменится;
 - г) возрастает незначительно (примерно на 1%);
 - д) уменьшается незначительно (примерно на 1%).
42. Назначение ПБВ силового трансформатора:
- а) регулировать уровень напряжения в электрической сети;
 - б) подавлять колебания напряжения;
 - в) защищать трансформатор от импульсов напряжения;
 - г) регулировать частоту напряжения сети;
 - д) снижать токи короткого напряжения.
43. Какова длительность измерения доза фликера по ГОСТ 32144:
- а) 7 суток;
 - б) одни рабочие сутки;
 - в) двое суток;
 - г) 10 суток;
 - д) одна рабочая смена.
44. Как называется закон, регламентирующий энергосбережение в России в настоящее время:
- а) Закон «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности...»;
 - б) Закон «Об обеспечении единства измерений»;
 - в) Закон Об электроэнергетике;
 - г) «Об особенностях функционирования энергетики в переходный период...»
45. Какой ФЗ регламентирует отношения, возникающие при выполнении измерений:
- а) Закон «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности...»;
 - б) Закон «Об обеспечении единства измерений»;
 - в) Закон Об электроэнергетике;
 - г) «Об особенностях функционирования энергетики в переходный период...»
46. Какой ФЗ имеет целью Защита прав и законных интересов граждан, общества и государства от отрицательных последствий недостоверных результатов измерений:
- а) Закон «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности...»;
 - б) Закон «Об обеспечении единства измерений»;
 - в) Закон «Об электроэнергетике»;
 - г) «Об особенностях функционирования энергетики в переходный период...».
47. Какой ФЗ имеет целью Установление правовых основ обеспечения единства измерений в РФ:
- а) Закон «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности...»;
 - б) Закон «Об обеспечении единства измерений»;

- в) Закон «Об электроэнергетике»;
- г) «Об особенностях функционирования энергетики в переходный период....»

48. Мероприятия по энергосбережению делятся:

- а) беззатратные и низкзатратные;
- б) средnezатратные;
- в) выокзатратные;
- г) а, б, в.

49. Низкзатратные мероприятия по энергосбережению - это мероприятия

- а) осуществляемые в порядке текущей деятельности;
- б) осуществляемые, как правило, за счет собственных средств;
- в) требующие дополнительных инвестиций.

50. Средnezатратные мероприятия по энергосбережению - это мероприятия

- а) осуществляемые в порядке текущей деятельности;
- б) осуществляемые, как правило, за счет собственных средств;
- в) требующие дополнительных инвестиций.

51. Высокзатратные мероприятия по энергосбережению - это мероприятия

- а) осуществляемые в порядке текущей деятельности;
- б) осуществляемые, как правило, за счет собственных средств;
- в) требующие дополнительных инвестиций.

52. К низкзатратным энергосберегающим мероприятиям в системах электроснабжения относятся:

- а) контроль показателей качества электрической энергии, уменьшение числа нагревательных приборов;
- б) увеличение коэффициентов загрузки электроприемников. При коэффициенте загрузки электроприемников менее 50% их замена на электроприемники меньшей мощности;
- в) оснащение систем электроснабжения информационно-измерительными системами технического учета расходов электрической энергии;
- г) а и б;
- д) а и в;
- е) б и в;
- ж) а, б, в.

53. Одним из способов реализации механизма резервирования шины процесса является...

- а) использование MAC-адреса;
- б) применение синхронизации устройств по времени;
- в) использование протокола PRP с дублированием коммутаторов и связей между устройствами;
- г) использование протокола MMS

54. Укажите правильный тип отчетов в соответствии со стандартом МЭК 61850

- а) мгновенный;
- б) дважды буферезированный;
- в) буферезированный;

- г) персонализированный
55. Какой протокол TCP/IP стандарта МЭК 61850 предназначен для связи с системами верхнего уровня.
а) MMS; б) SMS; в) Sampled Values; г) GOOSE.
56. Какой протокол стандарта МЭК 61850 предназначен для передачи высокодискретных измерений
а) MMS; б) SMS; в) Sampled Values; г) GOOSE.
57. Укажите максимальную длину кадра Ethernet в рамках стандарта.
а) 1518 байт; б) 1024 байт; в) 3,62 Мб; г) 256 байт.
58. Укажите время доставки информации для MMS для передачи сигналов от защит и других критически событий между объектами в соответствии со стандартом МЭК 61850 (выберите только один ответ)
а) меньше 100 мс; б) меньше 1 мс; в) меньше 1 с; г) меньше 10 мс.
59. Приведите точность для класса синхронизации времени T1 в соответствии со стандартом МЭК 61850
а) ± 100 мс; б) ± 1 мс; в) ± 1 с; г) ± 10 мс.
60. Какая архитектура сетей связи имеет низкую степень резервирования и высокую эффективность при передаче критически важных сообщений?
а) звезда; б) кольцо; в) звезда и кольцо; г) магистральная.

Критерии оценивания

Оценка за зачет является интегрированной и включает в себя оценку уровня освоения всех компетенций, формируемых в ходе изучения ДПП. Оценка соответствует уровню освоения компетенций: пороговый, продвинутый, высокий. Результаты итоговой аттестации определяются по системе: «зачтено», «не зачтено».

Оценки «зачтено» заслуживает ответ слушателя, в котором полностью раскрыто теоретическое содержание заявленных в экзаменационном билете вопросов. Представлен анализ практической составляющей вопроса, слушатель приводит примеры, аргументирует и соотносит теоретические знания с профессиональной сферой; использует творческий подход к решению проблемных вопросов; владеет навыками обобщения, систематизации и обоснования выводов, предложений по конкретному вопросу; использует аргументацию в ответах на вопросы членов аттестационной комиссии, что позволяет сделать вывод о понимании, готовности к дискуссии по данной проблеме, теоретическому вопросу. Практическое задание выполнено в полном соответствии с требованиями ДПП. Слушатель демонстрирует сформированность компетенций в сфере профессиональной деятельности

Оценки «не зачтено» заслуживает слушатель, который обнаруживает существенные пробелы в знании основного учебного материала, допустивший принципиальные ошибки; если слушатель не дал правильных ответов на большинство заданных вопросов членов аттестационной

комиссии. Выполнение практического задания не соответствует требованиям ДПП. Слушатель демонстрирует несформированность компетенций в сфере профессиональной деятельности.