Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электротехнических комплексов

Паспорт зачета

по дисциплине

«Накопители энергии в электротранспортном комплексе», 3 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме по билетам с предварительной письменной подготовкой.

Билет содержит 3 вопроса из списка:

- 1 вопрос из диапазона вопросов 1-14,

- 2 вопрос из диапазона вопросов 15-35,

- 3 вопрос – задача (вопросы 36-44).

Таким образом, проверяется уровень сформированности компетенций и соотнесенных с ними, закрепленных за дисциплиной.

На зачете преподаватель вправе задавать студенту уточняющие и дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет № _____
к зачету по дисциплине «Накопители энергии в электротранспортном комплексе»

---

1. Вопрос: варианты размещения накопителей энергии в системах тягового электроснабжения преимущества и ограничения.
2. Вопрос: характеристики, условия работы, области применения электрохимических накопителей энергии.
3. Задача. Определить энергоемкость емкостного накопителя энергии на гибридный автомобиль массой 1,5 т, для прохождения пути в 100 км, если усредненный КПД преобразователя и накопителя 0,80. Крейсерская скорость электромобиля составляет 60 км/ч (w` 0 = 15Н/кН). Удельное энергопотребление соответствует среднему значению потребления электромобиля.

Утверждаю: зав. кафедрой ЭТК _____ *Щуров Н.И.*
(подпись)

_____*202__ г.*_
(дата)

2. Уровни освоения компетенций и критерии оценки

Ответ на билет для зачета засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный комплексный анализ материала, выявляет проблемы, предлагает механизмы их решения, представляет количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи. Компетенции и соотнесенные с ними , закрепленные за дисциплиной, сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от* 20 *до*17 *баллов.*

Ответ на билет для зачета засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, способен представить количественные и качественные характеристики процессов, не допускает существенных ошибок при решении задачи. Компетенции и соотнесенные с ними, закрепленные за дисциплиной, содержат несущественные пробелы и сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 14 до 16 баллов.*

Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные. Компетенции и соотнесенные с ними , закрепленные за дисциплиной, содержат пробелы и сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от* 10 *до13 баллов.*

Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки. Компетенции и соотнесенные с ними , закрепленные за дисциплиной, не сформированы. Оценка составляет *менее* 10 *баллов.*

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 10 до 20 баллов включительно. Сумма менее 10 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине .

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, установленными в НГТУ.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Накопители энергии в электротранспортном комплексе»

1. Роль и место накопителей энергии на транспортных средствах.
2. История применения накопителей энергии в составе транспортных средств в XIX веке. Примеры использования накопителей энергии на транспорте.
3. История применения накопителей энергии в составе транспортных средств в XX веке. Примеры использования накопителей энергии на транспорте.
4. История применения накопителей энергии в системах тягового электроснабжения в период с конца XIX в. до современного периода НТР. Примеры использования различных видов накопителей энергии в системе тягового электроснабжения.
5. Мировые тенденции применения накопителей энергии в электротранспортных средствах.
6. Предпосылки использования накопителей энергии на транспорте и стоп факторы.
7. Предпосылки использования накопителей энергии в системах тягового электроснабжения. Задачи, выполняемые накопителями энергии в системе тягового электроснабжения.

8. Варианты размещения накопителей энергии в системах тягового электроснабжения преимущества и ограничения.
9. Комбинированные источники энергии в системе тягового электроснабжения. Изменение систем электроснабжения с учетом внедрения ВИЭ.
10. Примеры использования накопителей энергии на транспорте (примеры на основе ЭХНЭ).
11. Примеры применения накопителей энергии на транспорте (примеры на основе ЕНЭ).
12. Примеры использования накопителей энергии на транспорте (примеры на основе ГНЭ и комбинированных источников).
13. Примеры применения накопителей энергии на транспорте (примеры на основе МНЭ и ЭМНЭ).
14. Примеры использования накопителей энергии на транспорте (примеры на основе пневматических накопителей энергии).

15. Виды гибридных транспортных средств с накопителями энергии. Их классификация, сравнение, примеры (схемы последовательного, параллельного и смешенных гибридов). Преимущества и недостатки различных схем гибридных транспортных средств.
16. Дать классификацию накопителей энергии.
17. Классификация первичных источников энергии гибридных транспортных средств. Преимущества и недостатки различных типов ПИЭ.
18. Требования предъявляемы к накопителям энергии, устанавливаемым на электроподвижной состав.
19. Методика определения энергоемкость накопителей энергии устанавливаемого на ЭПС (для аккумулирования режима торможения).
20. Методика определения энергоемкость накопителей энергии устанавливаемого на ЭПС (для частично автономного хода со станциями подзарядки на маршруте).
21. Методика определения энергоемкость накопителей энергии устанавливаемого на ЭПС (для автономного хода).
22. Сравнить различные виды транспорта (трамвай, троллейбус, метро, электробус) с позиций эффективности применения накопителей элегии на подвижном составе. Преимущества и недостатки.
23. Сравнить преимущества и недостатки различных типов накопителей энергии с позиций применения на электроподвижном составе.
24. Сопоставить преимущества и недостатки различных типов накопителей энергии с позиций применения в электротранспортном комплексе.
25. Метод определения мощности накопителя энергии, для поддержания заданного динамического режима работы ЭПС.
26. Метод определения мощности первичного источника энергии для комбинированной энергетической установки в составе электротранспортного средства.
27. Характеристики, условия работы, области применения электромеханических накопителей энергии.
28. Характеристики, условия работы, области применения электрохимических накопителей энергии.
29. Характеристики, условия работы, примеры применения пневматических накопителей энергии.
30. Характеристики, условия работы, примеры применения индуктивных накопителей энергии.
31. Характеристики, условия работы, области применения гибридных видов накопителей энергии.
32. Характеристики, условия работы, области применения емкостных накопителей энергии.
33. Характеристики, условия работы, области применения систем ДВС-генератор.
34. Характеристики, условия работы, области применения топливных элементов.
35. Характеристики, условия работы, области применения конденсаторов двойного

электрического слоя. Отличия от электролитических конденсаторов и аккумуляторных батарей.

36. Рассчитать параметры электромеханического накопителя энергии для аккумулирования 5 МДж электрической энергии, если известно, что максимальная скорость вращения не может превышать 12 000 об/мин. Накопитель устанавливается на трамвай КТМ-5.
37. Рассчитать энергоемкость буферного накопителя энергии, устанавливаемого на вагон метрополитена (вагон серии 81-717/ полная масса 53050 кг.), если накопительное торможение происходит с 70 км/ч до полной остановки (КПД ηзп=0,93; ηтэд=0,95).
38. Рассчитайте пиковую мощность разряда накопителя энергии, установленного на ЭПС, если масса гибридного автомобиля 2 т, а максимальная скорость 120 км/ч; w`0a = 17 Н/кН; w`0b = 0,0028v2 Н/кН; ускорение a=3 м/с2.
39. Определить энергоемкость накопителя энергии, при установке его на троллейбусе массой 18,3 тонны. При питании от НЭ троллейбус должен пройти путь в 500 м. (уклонов нет). Скорость движения по перегону 36 км/ч.
40. Определить энергоемкость емкостного накопителя энергии на гибридный автомобиль массой 1,5 т, для прохождения пути в 100 км, если усредненный КПД преобразователя и накопителя 0,80. Крейсерская скорость электромобиля составляет 60 км/ч (w` 0 = 15Н/кН). Удельное энергопотребление соответствует среднему значению потребления электромобиля.
41. Определить энергоемкость емкостного накопителя энергии на гибридный автомобиль массой 2,2 т, для прохождения пути в 350 км, если усредненный КПД преобразователя и накопителя 0,85. Крейсерская скорость электромобиля составляет 75 км/ч (w` 0 = 17Н/кН).
42. Рассчитать энергоемкость буферного накопителя энергии, устанавливаемого на трамвай массой m=28,5 т, если накопительное торможение происходит с 60 км/ч до полной остановки.
43. Рассчитать параметры емкостного накопителя энергии для аккумулирования 3 МДж электрической энергии, если известно, что максимальное напряжение, выдаваемое генератором в режиме торможения, не превышает 800 В. Накопитель устанавливается на троллейбус типа ЗиУ-682.
44. Рассчитать энергоемкость буферного накопителя энергии, устанавливаемого на троллейбус массой m=16 т, если накопительное торможение происходит с 60 км/ч до принудительного замещения электрического торможения механическим (8 км/ч). Потери в ТЭД ηтэд=0,92и ЗП составляют ηзп=0,87