Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электроники и электротехники

Паспорт экзамена

по дисциплине «Основы силовой электроники», 6 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет состоит из 2 вопросов и задачи и формируется по следующему правилу:

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 6-33;
- второй вопрос из диапазона вопросов 1-5, 34-66;
- третий вопрос – задача.

Первые два вопроса экзаменационного билета представляют собой теоритический материал, связанный с предметом дисциплины. Перечень теоритических вопросов приведен ниже. Ответ на первые два вопроса билета должен сопровождаться схемой, диаграммами и теорией (математическим описанием).

Третий вопрос представляет собой практическое расчетное задание схем, изучаемых в дисциплине. Ответ на третий вопрос должен сопровождаться объяснением принципа работы схемы и расчетом.

Таким образом, проверяются результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

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

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет РЭФ

Билет № _____
к экзамену по дисциплине «Основы силовой электроники»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.
3. Задача.

Утверждаю: зав. кафедрой ____ _____ должность, ФИО
(подпись)
(дата)

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент 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. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 35 до 40 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет (тест) 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. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 34 до 27 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет (тест) 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. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 26 до 20 баллов.*

Ответ на экзаменационный билет (тест) считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки. Совокупность результатов обучения по дисциплине (модулю) и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции не сформированы. Оценка составляет *менее 20 баллов.*

3. Шкала оценки

Студент допускается к экзамену, если за текущую деятельность в семестре набрал не менее 30 баллов из 60 возможных.

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета составляет от 20 до 40 баллов включительно. Сумма менее 20 баллов признается неудовлетворительным результатом промежуточной аттестации по дисциплине.

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

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Основы силовой электроники»

1. Классификация и состав устройств силовой электроники автономных систем электроснабжения.
2. Статические характеристики устройств силовой электроники.

3. Частотные характеристики устройств силовой электроники.
4. Динамические характеристики устройств силовой электроники.

Общие вопросы УВП

5. Структурная схема системы с УВП.
6. Внутренняя ЭДС УВП. Алгоритм формирования внутренней ЭДС УВП.
7. Среднее значение внутренней ЭДС и регулировочная характеристика УВП.
8. Работа УВП под нагрузкой. Коммутационные процессы в схеме.
9. Работа УВП под нагрузкой. Угол коммутации γ.
10. Работа УВП под нагрузкой. Коммутационное падение напряжения.
11. Работа УВП под нагрузкой. Эквивалентная схема замещения по постоянному току.
12. Работа УВП под нагрузкой. Внешняя характеристика. Уравнение внешней характеристки.
13. Особенности работы УВП на противо-эдс. Регулировочная характеристика идеального холостого хода.
14. Работа УВП на противо-эдс. Режим прерывистого тока.
15. Работа УВП на противо-эдс. Режим непрерывного тока.
16. Работа УВП на противо-эдс. Внешняя характеристика.
17. Алгоритм функционирования СИФУ УВП.
18. Структурная схема СИФУ УВП.
19. Характеристика управления УВП.

Динамические режимы работы УВП

20. Реакция внутренней ЭДС на изменения сигнала управления: скачкообразное; наличие пульсаций.
21. Непрерывная модель вентильного преобразователя при больших отклонениях тока нагрузки.
22. Включение вентильного преобразователя на статическую противо-эдс.
23. Включение вентильного преобразователя на динамическую противо-эдс.

УВП в составе системы автоматического управления

24. Управляемый выпрямитель с отрицательной обратной связью по току нагрузки: структурная схема системы, функциональное назначение ее элементов.
25. Управляемый выпрямитель с отрицательной обратной связью по току нагрузки: передаточная функция объекта регулирования.
26. Управляемый выпрямитель с отрицательной обратной связью по току нагрузки: параметры регулятора тока.
27. Управляемый выпрямитель с отрицательной обратной связью по току нагрузки: передаточная функция замкнутого контура и корректирующая обратная связь по противо-ЭДС нагрузки.

Вентильный электропривод постоянного тока

28. Структурная схема вентильного электропривода постоянного тока.
29. Статические скоростные и механические характеристики машины постоянного тока.
30. Вентильный электропривод постоянного тока: статические характеристики.
31. Модель машины постоянного тока для динамических режимов работы.
32. Структурная схема внешнего контура регулирования с замкнутой обратной связью по противо-ЭДС обмотки якоря.

33. Вентильный электропривод постоянного тока с замкнутой обратной связью по противо-ЭДС обмотки якоря: параметры регулятора скорости.

Компенсационные стабилизаторы постоянного напряжения (КСПН)

34. Структурные схемы КСПН.
35. Параметрический стабилизатор напряжения на стабилитроне: схемы, особенности работы, параметры.
36. Однокаскадный параметрический стабилизатор.
37. Источники нестабильности выходного напряжения параметрических стабилизаторов.
38. Способы повышения стабильности параметрических стабилизаторов.
39. Измерительный элемент: схема сравнения на одном транзисторе.
40. Измерительный элемент: дифференциальный каскад.
41. Схемная реализация регулирующего элемента.
42. Схемы защит стабилизаторов по току нагрузки: защита со стабилизацией тока.
43. Схемы защит стабилизаторов по току нагрузки: защита с ограничением мощности.
44. Схемы защит стабилизаторов по току нагрузки: защита с отключением тока.
45. Схемы защит стабилизаторов по превышению выходного напряжения.
46. Схема защиты стабилизаторов по понижению выходного напряжения.

Однотактные преобразователи постоянного напряжения без гальванической развязки первичного источника и нагрузки

47. Статические характеристики ИППН.
48. Проблемы повышения частоты работы ИППН: транзистор
49. Проблемы повышения частоты работы ИППН: диод.
50. Проблемы повышения частоты работы ИППН: индуктивность.
51. Проблемы повышения частоты работы ИППН: конденсатор.
52. Допущения, принятые при анализе идеализированных схем ИППН.
53. Принцип работы 1С1 и эпюры напряжений и токов схемы в РНТ.
54. Принцип работы 1С1 и коэффициент передачи по напряжению в РНТ.
55. Принцип работы 1С1 и эпюры напряжений и токов схемы в РПТ.
56. Принцип работы 1С1 и коэффициент передачи по напряжению в РПТ.
57. Принцип работы 1С2 и эпюры напряжений и токов схемы в РНТ.
58. Принцип работы 1С2 и коэффициент передачи по напряжению в РНТ.
59. Принцип работы 1С2 и эпюры напряжений и токов схемы в РПТ.
60. Принцип работы 1С2 и коэффициент передачи по напряжению в РПТ.
61. Принцип работы 1С3 и эпюры напряжений и токов схемы в РНТ.
62. Принцип работы 1С3 и эпюры напряжений и токов схемы в РПТ.
63. Принцип работы 1С3 и коэффициент передачи по напряжению в РНТ.
64. Принцип работы 1С3 и коэффициент передачи по напряжению в РПТ.
65. Как реагирует ИППН на изменение нагрузки без САР?
66. Одинаково ли реагирует ИППН на статическую и динамическую нагрузки?

Практическое задание

1. Трехфазный управляемый выпрямитель. Сеть идеальна. Нагрузка – индуктивная (Xd>>Rd). $\alpha = \alpha_{НОМ}$. Построить диаграммы токов и напряжений, импульсов управления. Расчет среднего значения внутренней эдс УВ.
2. Трехфазный управляемый выпрямитель. Сеть идеальна. Нагрузка – индуктивная (Xd>>Rd). $\alpha = \alpha_{НОМ}$. Построить диаграммы токов и напряжений, импульсов управления. Расчет действующего значения тока сети.
3. Трехфазный управляемый выпрямитель. Сеть идеальна. Нагрузка – индуктивная (Xd>>Rd). $\alpha = \alpha_{НОМ}$. Построить диаграммы токов и напряжений, импульсов управления. Расчет среднего значения тока тиристора.
4. Трехфазный управляемый выпрямитель. Сеть идеальна. Нагрузка – индуктивная (Xd>>Rd). $\alpha = \alpha_{НОМ}$. Построить диаграммы токов и напряжений, импульсов управления. Расчет действующего значения тока тиристора.
5. Трехфазный управляемый выпрямитель. Сеть идеальна. Нагрузка – индуктивная (Xd>>Rd). $\alpha = \alpha_{НОМ.}$ Обрыв фазы N. Построить диаграммы токов и напряжений, импульсов управления. Расчет среднего значения внутренней эдс УВ.
6. Трехфазный управляемый выпрямитель. Сеть идеальна. Нагрузка – индуктивная (Xd>>Rd). $\alpha = \alpha_{НОМ.}$ Обрыв фазы N. Построить диаграммы токов и напряжений, импульсов управления. Расчет действующего значения тока сети.
7. Трехфазный управляемый выпрямитель. Сеть идеальна. Нагрузка – индуктивная (Xd>>Rd). $\alpha = \alpha_{НОМ.}$ Обрыв фазы N. Построить диаграммы токов и напряжений, импульсов управления. Расчет среднего значения тока тиристора.
8. Трехфазный управляемый выпрямитель. Сеть идеальна. Нагрузка – индуктивная (Xd>>Rd). $\alpha = \alpha_{НОМ.}$ Обрыв фазы N. Построить диаграммы токов и напряжений, импульсов управления. Расчет действующего значения тока тиристора.
9. Учет влияния температуры окружающей среды и технологического разброса при выборе типа сопротивления.
10. Учет влияния температуры окружающей среды и технологического разброса при выборе типа стабилитрона.
11. Определение требований к стабилитрону в однокаскадной схеме параметрического стабилизатора.
12. Определение требований к балластному сопротивлению в однокаскадной схеме параметрического стабилизатора.
13. Определение требований к стабилитрону источника тока схемы токостабилизирующего двухполюсника.
14. Определение требований к транзистору схемы токостабилизирующего двухполюсника.
15. Определение требований к резистору источника тока схемы токостабилизирующего двухполюсника.
16. Расчет режима работы транзистора схемы 1С1.
17. Расчет режима работы диода схемы 1С1.
18. Расчет режима работы индуктивности схемы 1С1.
19. Расчет величины конденсатора схемы 1С1.
20. Расчет режима работы транзистора схемы 1С2.
21. Расчет режима работы диода схемы 1С2.
22. Расчет режима работы индуктивности схемы 1С2.
23. Расчет величины конденсатора схемы 1С2.
24. Расчет режима работы транзистора схемы 1С3.
25. Расчет режима работы диода схемы 1С3.
26. Расчет режима работы индуктивности схемы 1С3.
27. Расчет величины конденсатора схемы 1С3.