Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок
Кафедра электротехнических комплексов

Паспорт зачета

по дисциплине «Промышленная электроника», 7 семестр

1. Методика оценки

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

- первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-19;
- второй вопрос из диапазона вопросов 20-46.

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

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 «Промышленная электроника»

1. Полевые транзисторы JFET, MOSFET и их ВАХ. Определения, типы, назначение, структура, схемы соединений, конструкция и принцип работы.
2. Инверторы и их классификация. Принципы работы, основные режимы и характеристики. Способы коррекции уровней и форм выходных напряжений. Применение ШИМ, примеры.

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

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

Ответ на билет для зачета 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. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Установленные в программе компетенции сформированы в полном объеме. Оценка составляет *от 18 до 20 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. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 14 до 17 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. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит пробелы. Установленные в программе компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 10 до 13 баллов.*

Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным** (ниже порогового уровня), если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений. Совокупность результатов обучения по дисциплине и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Установленные в программе компетенции 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 «Промышленная электроника»

1. Роль электронных устройств, построенных на базе современных элементов силовой электроники в различных отраслях.
2.Основные понятия и определения силовой электроники. Система обозначений и стандарты на элементы и устройства силовой электроники.
3.Классификация и режимы работы силовых полупроводниковых приборов (СПП). Вольтамперные характеристики (ВАХ), номинальные и предельно допустимые параметры.
4.Потери мощности в СПП, расчет потерь мощности для диодов, тиристоров, транзисторов. Теплоотводы и радиаторы и их расчет.
5.Полупроводниковые диоды. Определения, типы, назначение, структура, ВАХ, конструкция, принцип работы, области применения.
6.Основные расчетные выражения для расчетов параметров электрических схем, содержащих СПП. Способы измерений параметров. Принципы выбора СПП и обоснования выбора по основным критериям.
7.Стабилитроны, принцип действия, назначение и основные параметры. Структурные и графические изображения, стандарты. Способы соединений, способы и области применения.
8.Динисторы и тиристоры. Основные определения, типы и различия, назначение, структура, ВАХ. Рабочие состояния, способы измерения параметров.
9.Принцип работы, структура и схемы замещения SCR-тиристора. Конструктивные

исполнения и область применения.
10.Графический и графоаналитический анализ схем, содержащих динисторы и тиристоры, методики расчета рабочей точки. Обоснование выбора тиристоров и способов соединений.
11.Биполярные транзисторы n-p-n и p-n-p типов и их ВАХ. Определения, типы, назначение, структура, конструкция, схемы соединений и принципы работы.
12.Полевые транзисторы JFET, MOSFET и их ВАХ. Определения, типы, назначение, структура, схемы соединений, конструкция и принцип работы.
13.Транзисторы биполярные и полевые. Основные выражения, параметры и ВАХ. Схемы соединений и рабочие состояния. Ключевые режимы работы. Примеры схемных решений.
14.Графический и графоаналитический анализ схемных решений, содержащих биполярные и полевые транзисторы. Обоснование выбора транзисторов и способов их соединений.
15.Составные и гибридные элементы. Определения, классификация, назначения и конструктивные исполнения. Параметры и ВАХ.
16.Принцип действия SCR- и GTO- тиристоров с точки зрения транзисторного эквивалента.
17.Интегральные исполнения элементов с различными структурами. IGBTтранзисторы и их структура. Конструктивные исполнения, принцип работы, параметры, ВАХ.
18.Анализ схемных решений с IGBT- транзисторами, основные режимы работы. Область применения. Примеры. Методики выбора по основным критериям.
19.Виды преобразования электрической энергии. Классификация преобразователей электроэнергии по преобразуемым параметрам. Энергетические показатели и их расчет.
20.Области применения силовых полупроводниковых преобразователей электроэнергии различных типов, их особенности. Энергетические показатели и их расчет.
21.Полупроводниковые выпрямители. Классификация, структура, принципы работы, основные режимы и характеристики неуправляемых одно- и многофазных выпрямителей.
22.Полупроводниковые многофазные выпрямители. Принципы работы, характеристики и схемные решения. Связь токов и напряжений на входе и выходе. Понятие угла коммутации. Энергетические показатели и внешние характеристики.
23.Полупроводниковые выпрямители. Основные расчетные коэффициенты и выражения. Анализ электромагнитных процессов, регулирование напряжения на выходе управляемых выпрямителей. Энергетические показатели и внешние характеристики.
24.Инверторы и их классификация. Схемные решения, принципы работы, основные режимы и характеристики автономных инверторов.
25.Инверторы и их классификация. Схемные решения, принципы работы, основные режимы и характеристики инверторов, ведомых сетью. Угол опережения и защитные интервалы.
26.Структурные и принципиальные электрические схемы, одно- и многофазных инверторов напряжения, содержащих тиристоры и транзисторы различных типов. Особенности работы и управления.
27.Структурные и принципиальные электрические схемы одно- и многофазных инверторов тока, содержащих тиристоры и транзисторы различных типов. Особенности работы.
28.Инверторы и их классификация. Принципы работы, основные режимы и характеристики. Способы коррекции уровней и форм выходных напряжений. Применение ШИМ, примеры.
29.Преобразователи частоты и числа фаз. Принципы работы, основные характеристики. Структурные и принципиальные электрические схемы преобразователей частоты с непосредственной связью, особенности построения схем при использовании SCR тиристоров.
30.Преобразователи частоты и числа фаз. Принципы работы, основные характеристики преобразователей частоты с промежуточным звеном постоянного тока. Структурные и принципиальные электрические схемы, требования к типам используемых СПП. 31.Способы преобразования числа фаз с помощью СПП. Фазорасщепители. Принципы работы, схемные решения, требования к типам используемых СПП.
32.Стабилизаторы. Структурные и принципиальные электрические схемы. Определения, принципы работы, основные режимы и характеристики стабилизаторов, области применения.
33.Фильтры. Структурные и принципиальные электрические схемы. Определения, принципы

работы, основные режимы и характеристики, области применения.
34.Стабилизаторы и фильтры. Определения, принципы работы, основные режимы и характеристики (АЧХ, ФЧХ), области применения. Структурные и принципиальные электрические схемы.
35.Драйверы для СПП. Понятия, способы построения. требования. Диаграммы входных и выходных сигналов. Типы защит, реализуемых с помощью драйверов.
36.Коммутационные цепочки. Классификация коммутации силовых цепей. Назначение, области применения. Примеры схемных решений.
37.Защитные цепочки. Назначение, принцип действия, параметры элементов, образующих защитные цепочки. Примеры схемных решений.
38.Основные требования, предъявляемые к электронным ключам на базе SCRтиристоров и элементам узлов коммутации, их выбор. Предельная частота коммутации, волновые диаграммы токов и напряжений. Понятие коэффициента заполнения импульсов.
39.Импульсные источники питания (ИИП). Принципы работы, структурные и принципиальные электрические схемы, основные режимы и характеристики ИИП различных типов. Сравнение ИИП и линейных источников питания.
40.Структурные и принципиальные электрические схемы ИИП повышающих и понижающих типов, методики анализа режимов работы.
41.Структурные и принципиальные электрические схемы, основные выражения и методики анализа режимов работы прямоходовых ИИП первичных и вторичных типов.
42.Структурные и принципиальные электрические схемы, основные выражения и методики анализа режимов работы обратноходовых ИИП первичных и вторичных типов.
43.Особенности работы резонансных ИИП с электронными ключами на базе SCRтиристоров и IGBT-транзисторов, анализ режимов работы.
44.Примеры схемных решений обратноходовых ИИП, описания режимов работы и анализ процессов. Режимы прерывистых и непрерывных токов, критерии выбора реактивных элементов.
45.Сравнения ИИП различных типов. Особенности работы ИИП, работающих по алгоритму ЧИР и ШИР.
46.Компенсаторы реактивной мощности и мощности искажений (активные фильтры). Назначение, принцип действия, состав и структура, примеры схемных решений. Роль управляемых СПП в работе компенсаторов.