



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ДГТУ)**

**ОЛИМПИАДА «Я – МАГИСТР»  
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В МАГИСТРАТУРУ в 2026 году**

08.04.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО»  
(ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ)  
**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ  
К ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОМУ ЭТАПУ ОЛИМПИАДЫ**

Составители: Филимонов М.Н., к.т.н., доцент,

Харченко А.Н., к.т.н., доцент,

Болдырев А.В., к.т.н., доцент

Председатель методической комиссии:

Обухов П.С., зав. кафедрой СПАК, доцент

## ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

Характер и уровень сложности олимпиадных задач направлены на достижение целей проведения Олимпиады: выявление и поддержка лиц, проявивших выдающиеся способности; стимулирование учебно-познавательной и научно-исследовательской деятельности обучающихся; развитие у обучающихся интеллектуальных и творческих способностей; создание необходимых условий для формирования качественного контингента магистрантов, ориентированных на продолжение академической карьеры; формирование системы непрерывного взаимодействия с одаренной и талантливой молодежью; распространение и популяризация научных знаний; привлечение талантливой молодежи, в том числе из зарубежных стран, к обучению в магистратуре.

Задания дифференцированы по сложности и требуют различных временных затрат на верное и полное решение. Задания направлены на выявление интеллектуального потенциала, аналитических способностей и креативности мышления участников и т.п.

Очный этап Олимпиады проводится только в письменной форме. Каждый участник Олимпиады получает бланк с заданием, содержащий 5 заданий. При выполнении заданий требуется:

1. Строго соблюдать регламент времени;
2. Оформлять решения чётко и структурировано;
3. Приводить полные и структурированные ответы;
4. Форматировать ответы для удобства проверки;
5. Сдавать работу в установленном виде.

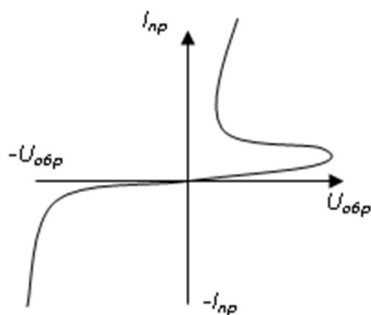
При подготовке к Олимпиаде следует повторить приведенные ниже темы.

### ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ВКЛЮЧЕННЫХ В ЗАДАНИЯ ОЛИМПИАДЫ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ЭТАПА 2025/2026 УЧЕБНОГО ГОДА

#### Тема 1. Электротехника и электроника.

Примеры заданий:

**Задание 1.** Дополните предложение:



На рисунке изображена вольт-амперная характеристика \_\_\_\_\_.

**Ответ:** тиристора

Пояснение:

1. Обратная ветвь ВАХ:

- соответствует закрытому состоянию тиристора;
- при увеличении напряжения ток практически не растёт, близок к нулю;
- аналогична обратной ветви диода;
- отражает поведение тиристора, когда «эмиттерные» переходы смещены в прямом направлении, а коллекторный — в обратном.

2. Участок с отрицательным дифференциальным сопротивлением:

- возникает при дальнейшем увеличении напряжения на аноде;
- сопровождается инжекцией основных носителей зарядов в области баз;
- ток через тиристор начинает расти;
- особенность: при уменьшении напряжения ток возрастает — отсюда название «отрицательное дифференциальное сопротивление»;
- напряжение на коллекторном переходе резко уменьшается.

3. Открытая ветвь ВАХ:

- тиристор переходит в открытое состояние — все три p-n-перехода смещаются в прямом направлении;
- ток через тиристор существенно увеличивается;
- тиристор остаётся открытым, пока через него протекает ток выше тока удержания и сохраняется напряжение.

**Задание 2.** Установите соответствия:

1 оператор IF	А) проверка условия до начала цикла;
2 оператор CASE	Б) повторение выражения;
3 оператор WHILE	В) множественный выбор;
	Г) выбор

**Ответ:** 1-Г, 2-В, 3-А

Пояснение:

1. Оператор IF — выбор.

Оператор IF используется для проверки одного условия и выполнения соответствующего блока кода в зависимости от результата проверки (истина/ложь). Это классический механизм «выбора» между двумя путями выполнения программы.

2. Оператор CASE — множественный выбор.

Оператор CASE позволяет реализовать множественный выбор: в зависимости от значения переменной выполняется один из нескольких блоков кода. Это удобно, когда нужно обработать несколько возможных вариантов (например, если переменная равна 1 — выполнить действие А, если 2 — действие Б и т. д.).

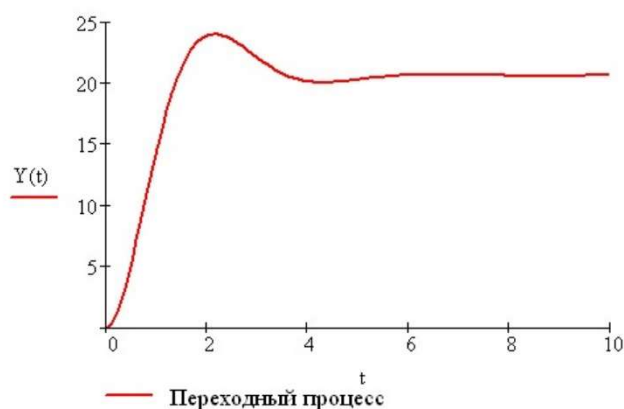
3. Оператор WHILE — проверка условия до начала цикла.

Оператор WHILE организует цикл, который выполняется до тех пор, пока условие истинно. Перед каждой итерацией цикла условие проверяется — если оно ложно, цикл не запускается или завершается. Это ключевая особенность WHILE: проверка условия перед выполнением тела цикла.

## Тема 2. Теория автоматического управления

Примеры заданий:

**Задание 1.** Определите по графику переходного процесса значение графика вещественной частотной характеристики при частоте, стремящейся в бесконечность. Ответ округлите до целого числа.



**Ответ:** 0

**Задание 2.** Закончите предложение.

Функция, равная нулю всюду, кроме начала координат, но притом так, что интеграл от нее по любому интервалу, содержащему нуль, равен единице, называется \_\_\_\_\_.

**Ответ:** дельта-функция, единичная импульсная функция

### Тема 3. Схемотехника

**Задание 1.** Разработайте логическую схему синхронного двоично-десятичного счётчика, используя Т-триггеры. Счётчик должен:

- функционировать в режиме синхронного счёта (все триггеры переключаются одновременно по фронту тактового сигнала);
- реализовывать двоично-десятичный код (диапазон значений от 0 до 9);
- представлять текущее состояние в виде четырёхразрядного кода с весами разрядов  $2^3$ ,  $2^2$ ,  $2^1$ ,  $2^0$  (т. е. стандартный позиционный двоичный код: старший разряд —  $2^3=8$ , младший —  $2^0=1$ ).

Подробно опишите принцип работы счётчика.

#### Ответ:

Счётчик будет иметь модуль счёта  $M = 10$ . Тогда число Т-триггеров  $n = 4$ , а число неиспользованных состояний счётчика  $2^4 - 10 = 6$

Так как Т-триггер является счётным, то 0 будет означать, что триггер остаётся в прежнем состоянии, 1 – переключение триггера. Составим таблицу истинности, с 4 текущими состояниями, 4 следующими и состояния четырёх Т-триггеров:

Таблица 1

Текущее состояние				Следующее состояние				Возбуждение триггеров			
$Q_3$	$Q_2$	$Q_1$	$Q_0$	$Q_3$	$Q_2$	$Q_1$	$Q_0$	$T_3$	$T_2$	$T_1$	$T_0$
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1
0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1
0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1
0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1

Составим карты Карно для минимизации функций переключения Триггеров:  $T_3$ ,  $T_2$ ,  $T_1$ ,  $T_0$ :

**T3**

	Q1 Q0			
	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	1	0
11	X	X	X	X
10	0	1	X	X

$$T3 = Q2 Q1 Q0 + Q3 Q0$$

**T2**

	Q1 Q0			
	00	01	11	10
00	0	0	1	0
01	0	0	1	0
11	X	X	X	X
10	0	0	X	X

$$T2 = Q1 Q0$$

**T1**

	Q1 Q0			
	00	01	11	10
00	0	1	1	0
01	0	1	1	0
11	X	X	X	X
10	0	0	X	X

$$T1 = \overline{Q3} Q0$$

**T0**

	Q1 Q0			
	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	1	1	1	1
11	X	X	X	X
10	1	1	X	X

$$T0 = 1$$

Рис. 1. Минимизация функций с помощью карт Карно

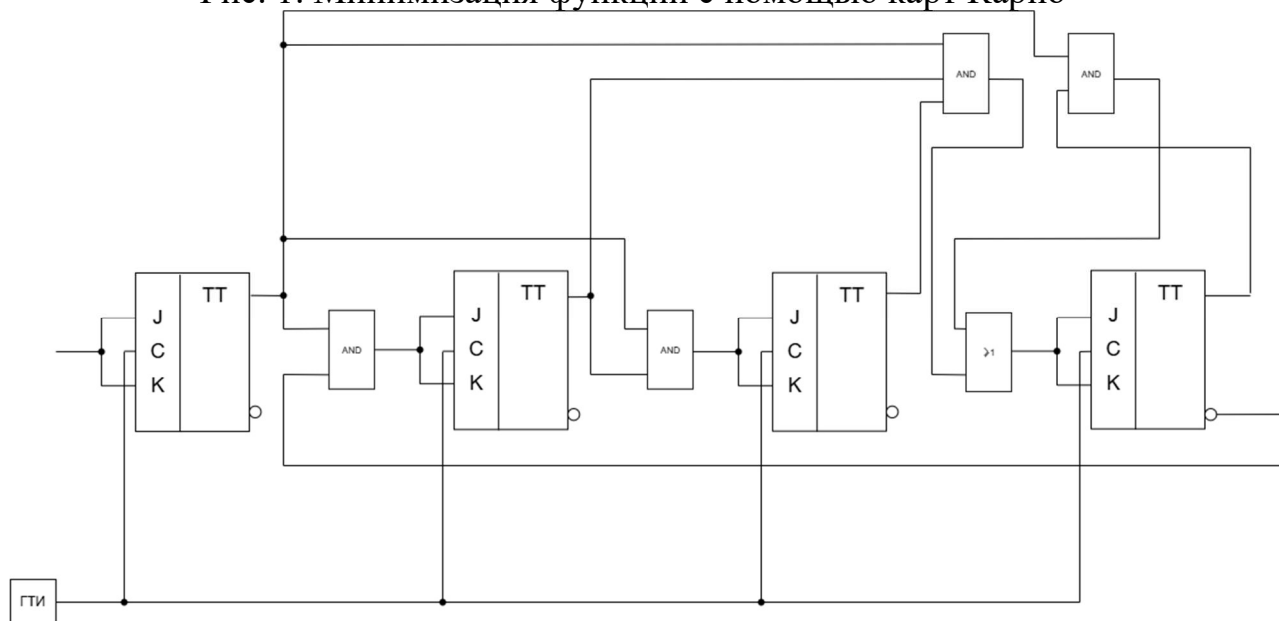


Рис. 2. Логическая схема автомата

#### Литература для подготовки

1. Бесекерский В. А., Попов Е. П. Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург:Профессия,2003. — 752 с. : ил. — (Специалист). — ISBN 5-93913-035-6.

2. Хоровиц, П. Искусство схемотехники : [перевод с английского] / П. Хоровиц, У. Хилл ; пер. с англ. Б. Н. Бронина [и др.]. — 7-е изд. — Москва : Бином, 2015. — 704 с. : ил. — ISBN 978-5-9518-0351-1.

#### Интернет- ресурсы:

1. eLIBRARY.ru: научная электронная библиотека. – URL: <https://elibrary.ru>

2. Научно-техническая библиотека ДГТУ. – URL: <https://ntb.donstu.ru>

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

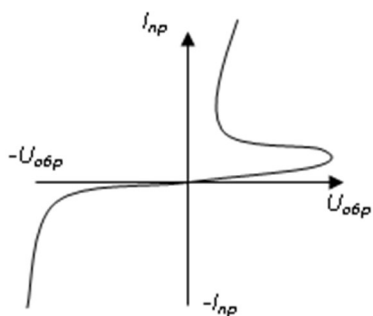
Заключительный этап олимпиады «Я – магистр» для поступающих в  
магистратуру в 2026 году

Олимпиада по направлению 08.04.01 «Строительство»,  
программа: Электротехнические системы зданий и сооружений.

Критерии проверки.

Вариант заключительного этапа Олимпиады направлению 08.04.01 «Строительство», программа: Электротехнические системы зданий и сооружений, включает в себя 5 заданий разного типа. Наибольшая итоговая сумма баллов, которой могут быть оценены ответы на все вопросы олимпиадного варианта при условии отсутствия в них ошибок, неправильных, неполных или неточных ответов, равна 100. Неверные ответы оцениваются в 0 баллов. Возможен частичный зачёт баллов за неполный ответ на задание. Под неполным понимается ответ, содержащий правильные ответы не на все вопросы задания. В таком случае присуждается только часть баллов за правильные ответы задания, соответствующая доле от максимально возможного балла. Подсчёт итоговой оценки за задание осуществляется путём суммирования баллов, выставленных за каждый из вопросов.

Задача 1. Дополните предложение:



На рисунке изображена вольт-амперная характеристика \_\_\_\_\_.

Всего: 10 баллов.

Критерии проверки (оценивания)

Критерий	Балл
Дан неверный ответ/ответ отсутствует	0
Дан верный ответ	10



Задача 2. Установите соответствия:

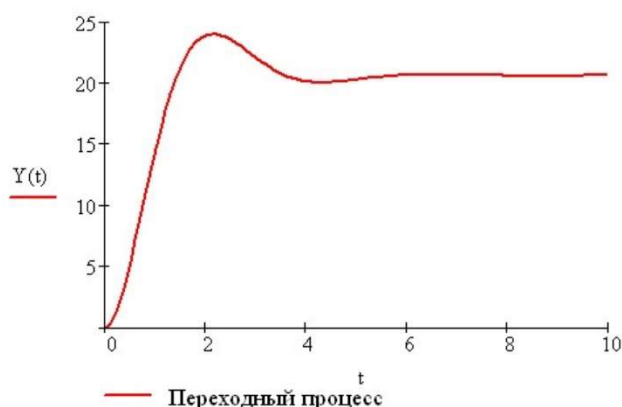
1 оператор IF	А) проверка условия до начала цикла;
2 оператор CASE	Б) повторение выражения;
3 оператор WHILE	В) множественный выбор;
	Г) выбор

Всего: 10 баллов.

Критерии проверки (оценивания)

Критерий	Балл
Дан неверный ответ/ответ отсутствует	0
Дан верный ответ	10

Задача 3. Определите по графику переходного процесса значение графика вещественной частотной характеристики при частоте, стремящейся в бесконечность. Ответ округлите до целого числа.



Всего: 10 баллов.

Критерии проверки (оценивания)

Критерий	Балл
Дан неверный ответ/ответ отсутствует	0
Дан верный ответ	10

Задача 4. Закончите предложение.

Функция, равная нулю всюду, кроме начала координат, но притом так, что интеграл от нее по любому интервалу, содержащему нуль, равен единице, называется \_\_\_\_\_.

Всего: 10 баллов.

Критерии проверки (оценивания)

Критерий	Балл
Дан неверный ответ/ответ отсутствует	0
Дан верный ответ	10

Задача 5. Разработайте логическую схему синхронного двоично-десятичного счётчика, используя Т-триггеры. Счётчик должен:

- функционировать в режиме синхронного счёта (все триггеры переключаются одновременно по фронту тактового сигнала);
- реализовывать двоично-десятичный код (диапазон значений от 0 до 9);
- представлять текущее состояние в виде четырёхразрядного кода с весами разрядов  $2^3$ ,  $2^2$ ,  $2^1$ ,  $2^0$  (т. е. стандартный позиционный двоичный код: старший разряд —  $2^3=8$ , младший —  $2^0=1$ ).

Подробно опишите принцип работы счётчика.

Всего 60 баллов.

Критерии проверки (оценивания)

Критерий	Балл
Дан неверный ответ/ответ отсутствует	0
Правильно составлена таблица истинности с текущими и следующими состояниями Т-триггеров	10
Минимизированы функции переключения триггеров любым известным методом	10
Построена логическая схема автомата, подписаны все её элементы	10
Правильно описан принцип работы схемы. Описан принцип действия каждого элемента и какую функцию они выполняют. Использованы все необходимые технические термины.	30
Дан верный ответ по всем пунктам	60