

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 10.03.01 Информационная безопасность**

**Наименование образовательной программы: Безопасность автоматизированных систем**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очно-заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Электроника и схемотехника**

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

|  |                                                    |                              |
|--|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец                                           | Рожков А.Н.                  |
|  | Идентификатор                                      | R9429b7ad-RozhkovAN-a1946786 |

(подпись)

А.Н. Рожков

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

|  |                                                    |                              |
|--|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|  | Владелец                                           | Баронов О.Р.                 |
|  | Идентификатор                                      | R90d76356-BaronovOR-7bf8fd7e |

(подпись)

О.Р. Баронов

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

|  |                                                    |                             |
|--|----------------------------------------------------|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|  | Владелец                                           | Невский А.Ю.                |
|  | Идентификатор                                      | R4bc65573-NevskyAY-0b6e493d |

(подпись)

А.Ю.

Невский

(расшифровка  
подписи)

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-1 способностью анализировать физические явления и процессы для решения профессиональных задач

2. ОПК-3 способностью применять положения электротехники, электроники и схемотехники для решения профессиональных задач

3. ПК-6 способностью принимать участие в организации и проведении контрольных проверок работоспособности и эффективности применяемых программных, программно-аппаратных и технических средств защиты информации

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации:

1. Элементы и схемы цифровой техники (Лабораторная работа)

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

1. Сетевые преобразователи (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Элементная база электронных устройств (Контрольная работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Операционные усилители и основные схемы на операционных усилителях (Лабораторная работа)

## БРС дисциплины

7 семестр

| Раздел дисциплины                                                                                                                                                                                         | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|
|                                                                                                                                                                                                           | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|                                                                                                                                                                                                           | Срок КМ:                        | 4    | 6    | 8    | 12   |
| Элементная база электронных устройств                                                                                                                                                                     |                                 |      |      |      |      |
| Место информационной электроники в современной технике. Полупроводниковые приборы. Устройство, принцип работы, характеристики и параметры основных типов полупроводниковых приборов: диоды, стабилитроны, | +                               |      |      |      |      |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |    |    |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|
| фотодиоды, оптроны, транзисторы биполярные, составные, полевые (с управляемым р-п переходом, с встроенным каналом, с индуцируемым каналом), IGBT транзисторы, тиристоры, симисторы. Ключевой режим работы транзисторов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |    |    |    |
| Сетевые преобразователи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |    |    |    |
| Однофазные выпрямители. Схемы, принцип работы, характеристики. Однофазные схемы неуправляемых и управляемых выпрямителей (однополупериодная, со средней точкой, мостовая) с активной и активно индуктивной нагрузкой, работа на противо ЭДС. Регулировочные, нагрузочные и энергетические характеристики. Процессы коммутации в схемах выпрямителей. Пульсации выпрямленного напряжения. Сглаживающие фильтры. Трехфазные выпрямители. Схемы, принцип работы, характеристики. Трехфазная схема со средней точкой. Трехфазный мостовой выпрямитель на диодах и тиристорах. Работа при активной и активно индуктивной нагрузке. Регулировочные характеристики |    | +  |    |    |
| Операционные усилители и основные схемы на операционных усилителях                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |    |    |    |
| Операционные усилители (ОУ) и основные схемы на ОУ. Операционный усилитель: основные свойства. передаточная характеристика. Основные положения теории обратных связей. Усилитель неинвертирующий и инвертирующий, суммирующий усилитель, интегрирующий усилитель, мультивибратор, ждущий мультивибратор, компаратор                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |    | +  |    |
| Элементы и схемы цифровой техники                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |    |    |    |
| Элементы и схемы цифровой техники. Логические элементы: И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ - таблицы состояний. Асинхронный и синхронный RS триггер, Т-триггер, D-триггер, JK триггер: принцип работы, таблица состояний. Дешифраторы, шифраторы, мультиплексоры, счётчики импульсов, ЦАП, АЦП, Регистры: последовательные и параллельные, сумматор и полусумматор, цифровой компаратор. Программируемые логические интегральные схемы (АЛУ), принцип работы микропроцессора                                                                                                                                                                                          |    |    |    | +  |
| Вес КМ:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 25 | 25 | 25 | 25 |

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

| Индекс компетенции | Индикатор          | Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                             | Контрольная точка                                                                                                                         |
|--------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1              | ОПК-1(Компетенция) | Знать:<br>вольт-амперные характеристики и допустимые параметры полупроводниковых                                                                                                              | Элементная база электронных устройств (Контрольная работа)                                                                                |
| ОПК-3              | ОПК-3(Компетенция) | Знать:<br>профессиональную терминологию в области электроники и принципы построения электронных схем, систем и устройств<br>Уметь:<br>рассчитывать параметры электронных схем                 | Сетевые преобразователи (Лабораторная работа)<br>Операционные усилители и основные схемы на операционных усилителях (Лабораторная работа) |
| ПК-6               | ПК-6(Компетенция)  | Уметь:<br>использовать технические средства для измерения различных физических величин и самостоятельно выбирать типы электронных устройств для их применения при решении поставленной задачи | Элементы и схемы цифровой техники (Лабораторная работа)                                                                                   |

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

### **КМ-1. Элементная база электронных устройств**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Проводится в письменном виде по вариантам. Расчетное время 25 мин. Студентам выдается индивидуальный вариант задания

#### **Краткое содержание задания:**

Оцениваются знания студентов на предмет усвоения базовых элементов преобразовательной техники

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                               |                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: вольт-амперные характеристики и допустимые параметры полупроводниковых | 1.Что означает справочный параметр допустимого тока диода<br>2.Что означает справочный параметр допустимого напряжения диода<br>3.От чего зависит форма первичного тока трансформатора |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполне

### **КМ-2. Сетевые преобразователи**

**Формы реализации:** Допуск к лабораторной работе

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устный опрос знаний студента

#### **Краткое содержание задания:**

Оцениваются знания студентов на предмет усвоения принципов функционирования однофазных и трехфазных выпрямителей

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                         |                                                  |
|-------------------------|--------------------------------------------------|
| Знать: профессиональную | 1.Каким образом определяется среднее значение на |
|-------------------------|--------------------------------------------------|

|                                                                                               |                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| терминологию в области электроники и принципы построения электронных схем, систем и устройств | выходе выпрямителя<br>2.Каким образом определяется значение напряжения на выходе выпрямителя<br>3.Каким образом определяется потребляемый ток выпрямителя |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

### **КМ-3. Операционные усилители и основные схемы на операционных усилителях**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 25**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устный опрос знаний студента

#### **Краткое содержание задания:**

Оцениваются знания студентов на предмет усвоения принципов функционирования компараторов и операционных усилителей

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                |                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: рассчитывать параметры электронных схем | 1.Нарисуйте схему инвертирующего усилителя на операционном усилителе<br>2.Нарисуйте схему сумматора на операционном усилителе<br>3.Нарисуйте схему интегратора на операционном усилителе |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

#### **КМ-4. Элементы и схемы цифровой техники**

**Формы реализации:**

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устный опрос знаний студента

**Краткое содержание задания:**

Оцениваются знания студентов на предмет усвоения принципов функционирования цифровой электроники и импульсной схемотехники

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: использовать технические средства для измерения различных физических величин и самостоятельно выбирать типы электронных устройств для их применения при решении поставленной задачи | 1.Приведите пример минимизации логической функции<br>2.Нарисуйте схему RS-триггера на логических элементах "и"<br>3.Нарисуйте схему D-триггера на логических элементах |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 7 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Пример билета

Определить токи первичной и вторичной обмоток трансформатора, если однофазный выпрямитель по схеме с нулевым выводом работает на активную нагрузку и питается от сети 220В,  $K_{TP}=2$ ,  $R_n=0,1\text{к}$ . Объяснить вывод расчетных соотношений.

Составьте схему инвертирующего сумматора у которого:  
 $U_{вых} = -(4 \cdot U_{вх1} + 0,8 \cdot U_{вх2} + U_{вх3})$ . Определить номиналы сопротивлений схемы

### Процедура проведения

Письменный опрос знаний

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

#### **1. Компетенция/Индикатор:** ОПК-1(Компетенция)

#### **Вопросы, задания**

- 1.Трансформатор (потери пренебречь) включен в сеть с напряжением 220 В. Ток первичной обмотки трансформатора  $I_1=1\text{ А}$ . Определить мощность, выделяемую на сопротивлении  $R_n=100\text{ Ом}$ , включенного во вторичную обмотку трансформатора.
- 2.Определить токи первичной и вторичной обмоток трансформатора, если однофазный выпрямитель по схеме с нулевым выводом работает на активную нагрузку и питается от сети 220В,  $K_{TP}=2$ ,  $R_n=0,1\text{к}$ . Объяснить вывод расчетных соотношений
- 3.Внешние характеристики мощных неуправляемых выпрямителей (вывод зависимости, определяющей ход выходной характеристики)

#### **Материалы для проверки остаточных знаний**

- 1.Целью работы прибора в ключевом режиме в преобразовательных установках является  
Ответы:

а) увеличение допустимых токов прибора; б) улучшение частотных свойств прибора; в) уменьшение потерь активной мощности в приборе; г) увеличение мощности нагрузки

Верный ответ: в) уменьшение потерь активной мощности в приборе

- 2.Справочный параметр допустимого тока диода  $I_a$  означает

Ответы:

а) максимально допустимая амплитуда прямого тока диода; б) максимально допустимая величина среднего прямого тока диода; в) максимально допустимая амплитуда обратного тока диода; г) максимально допустимая величина обратного среднего тока диода

Верный ответ: б) максимально допустимая величина среднего прямого тока диода;

- 3.Справочный параметр допустимого напряжения на диоде означает

Ответы:

а) максимально допустимая амплитуда прямого напряжения диода; б) максимально допустимая величина среднего падения напряжения на диоде; в) произведение обратного тока диода на сопротивление нагрузки; г) максимально допустимая амплитуда обратного напряжения на диоде

Верный ответ: г) максимально допустимая амплитуда обратного напряжения на диоде

## 2. Компетенция/Индикатор: ОПК-3(Компетенция)

### Вопросы, задания

1. Определить, на какие допустимые параметры необходимо выбрать диоды, если однофазный выпрямитель по схеме с нулевым выводом работает на активную нагрузку и питается от сети 220В,  $K_{TP}=2$ ,  $R_n=0,1\text{к}$ . Объяснить вывод расчетных соотношений
2. Трансформатор (потери пренебречь) включен в сеть с напряжением 220 В. Ток первичной обмотки трансформатора  $I_1=1\text{ А}$ . Ток вторичной обмотки трансформатора  $I_2=10\text{ А}$ . Определить напряжение  $U_2$
3. Определить коэффициент трансформации трансформатора, питающего трехфазный выпрямитель по схеме с нулевым выводом. Первичные обмотки соединены по схеме звезда. Вторичные обмотки соединены по схеме зигзаг. Трансформатор питается от сети 220В,  $U_d=100\text{В}$ . Объяснить вывод расчетных соотношений
4. Внешние характеристики мощных управляемых выпрямителей (вывод зависимости, определяющей ход выходной характеристики)
5. Составьте схему инвертирующего сумматора у которого:  
 $U_{\text{вых}} = -(4 \cdot U_{\text{вх1}} + 0,8 \cdot U_{\text{вх2}} + U_{\text{вх3}})$ . Определить номиналы сопротивлений схемы
6. ВАХ диода, ВАХ тиристора. Поясните сходства и отличия.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Величина выходного напряжения двухполупериодного неуправляемого выпрямителя зависит от

Ответы:

- а) схемы (мостовой или нулевой); б) от коэффициента трансформации трансформатора;
- в) от типа используемых диодов; г) от количества витков первичной обмотки трансформатора

Верный ответ: б) от коэффициента трансформации трансформатора

2. Величина выходного напряжения выпрямителя определяется как

Ответы:

- а) действующее значение входного напряжения; б) среднее значение модуля входного напряжения; в) мгновенное значение входного напряжения; г) среднее значение входного напряжения;

Верный ответ: б) среднее значение модуля входного напряжения

3. С помощью какой микросхемы можно реализовать повторитель сигнала

Ответы:

- а) операционный усилитель; б) счетчик; в) диод; г) компаратор

Верный ответ: а) операционный усилитель;

4. Форма первичного тока трансформатора зависит

Ответы:

- а) от формы первичного напряжения; б) от формы вторичного тока; в) от коэффициента трансформации трансформатора; г) от типа сердечника трансформатора

Верный ответ: б) от формы вторичного тока

5. Трансформатор (потери пренебречь) включен в сеть с напряжением 220 В. Ток первичной обмотки трансформатора  $I_1=1\text{ А}$ . Определить мощность, выделяемую на сопротивлении  $R_n=100\text{ Ом}$ , включенного во вторичную обмотку трансформатора

Ответы:

- |    |     |
|----|-----|
| А) | 220 |
| Б) | 1   |
| В) | 3   |
| Г) | 34  |

Верный ответ: А) 220

6. Инвертор тока на выходе имеет:

Ответы:

- А) постоянную форму тока
- Б) постоянную форму напряжения
- В) переменную форму тока
- Г) ток отсутствует;

Верный ответ: В) переменную форму тока

### 3. Компетенция/Индикатор: ПК-6(Компетенция)

#### Вопросы, задания

1. Определить расчетную мощность трансформатора, если однофазный выпрямитель по схеме с нулевым выводом работает на активную нагрузку и питается от сети 220В,  $K_{TP}=2$ ,  $R_H=0,1\text{ к}$ . Объяснить вывод расчетных соотношений
2. Составьте схему инвертирующего сумматора у которого:  
 $U_{вых} = -(2 \cdot U_{вх1} + 7 \cdot U_{вх2} + 4 \cdot U_{вх3})$ . Определить номиналы сопротивлений схемы
3. Коэффициент мощности управляемого выпрямителя. Факторы, влияющие на коэффициент мощности

#### Материалы для проверки остаточных знаний

1. При уменьшении сопротивления нагрузки выпрямителя выходное напряжение выпрямителя

Ответы:

- а) возрастает; б) уменьшается; в) не изменяется; г) станет нулевым

Верный ответ: б) уменьшается

2. Какая комбинация входных сигналов является запрещенной для RS-триггера

Ответы:

- а)  $R=1, S=1$ ; б)  $R=0, S=1$ ; в)  $R=0, S=0$ ; г)  $R=1, S=0$ ;

Верный ответ: а)  $R=1, S=1$ ;

3. При работе статического регулятора переменного напряжения в режиме фазо – импульсного регулирования изменение выходного напряжения осуществляется за счет:

Ответы:

- а) коэффициента трансформации трансформатора; б) длительности импульсов напряжения; в) амплитуды импульсов напряжения; г) частоты следования импульсов

Верный ответ: б) длительности импульсов напряжения;

## II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.