

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

Направление подготовки/специальность: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Наименование образовательной программы: Промышленная электроника

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Импульсная схемотехника**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Воронин П.А.
	Идентификатор	R8090f709-VoroninPA-bf2fdc05

(подпись)

П.А.

Воронин

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Рашитов П.А.
	Идентификатор	R66e8dfb1-RashitovPA-1953162c

(подпись)

П.А.

Рашитов

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Асташев М.Г.
	Идентификатор	R7a29e524-AstashevMG-0583186

(подпись)

М.Г.

Асташев

(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. ПК-2 Способен выполнять расчет и проектирование устройств электроники и наноэлектроники и их систем

ИД-1 Знает принципы функционирования, характеристики, методы исследований и испытаний базовых схмотехнических узлов и блоков электронных систем

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Защита задания

1. Генераторы пилообразного напряжения (Лабораторная работа)
2. Мультивибраторы (Лабораторная работа)
3. Регенеративный компаратор (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Насыщенные и ненасыщенные транзисторные ключи (Контрольная работа)
2. Транзисторные ключи с комплексной нагрузкой (Контрольная работа)

БРС дисциплины

6 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %					
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
	Срок КМ:	4	8	10	12	14
Диодные ключи и транзисторные ключи с комплексной нагрузкой						
Насыщенные и ненасыщенные транзисторные ключи	+	+				
Мультивибраторы на интегральных микросхемах						
Регенеративные компараторы и мультивибраторы				+	+	
Одновибраторы на интегральных микросхемах						
Мультивибраторы в ждущем режиме					+	
Генераторы пилообразного и линейно изменяющегося напряжения						
Генераторы треугольных и пилообразных напряжений						+

Импульсные преобразователи постоянного напряжения					
Повышающие, понижающие и знакоинвертирующие регуляторы		+			
Вес КМ:	20	20	20	20	20

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

БРС курсовой работы/проекта

6 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	14
Мультивибраторы и автогенераторы на интегральных микросхемах		+	+	+	+
Одновибраторы на интегральных микросхемах		+	+	+	+
Генераторы пилообразных напряжений		+	+	+	+
Транзисторные ключи с комплексной нагрузкой		+	+	+	+
Вес КМ:		20	30	30	20

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
ПК-2	ИД-1 _{ПК-2} Знает принципы функционирования, характеристики, методы исследований и испытаний базовых схемотехнических узлов и блоков электронных систем	<p>Знать:</p> <p>особенности применения аналоговых интегральных схем в регуляторах постоянного напряжения</p> <p>особенности применения аналоговых интегральных схем в мультивибраторах</p> <p>особенности работы транзисторных ключей на емкостную и индуктивную нагрузку</p> <p>особенности применения аналоговых интегральных схем в одновибраторах</p> <p>особенности применения аналоговых интегральных схем в генераторах пилообразных напряжений</p> <p>Уметь:</p> <p>рассчитывать основные характеристики импульсных регуляторов постоянного напряжения</p> <p>рассчитывать основные</p>	<p>Насыщенные и ненасыщенные транзисторные ключи (Контрольная работа)</p> <p>Транзисторные ключи с комплексной нагрузкой (Контрольная работа)</p> <p>Регенеративный компаратор (Лабораторная работа)</p> <p>Мультивибраторы (Лабораторная работа)</p> <p>Генераторы пилообразного напряжения (Лабораторная работа)</p>

		характеристики генераторов пилообразных напряжений рассчитывать основные характеристики одновибраторов рассчитывать основные характеристики мультивибраторов применять эквивалентные схемы транзисторов и импульсных трансформаторов при анализе импульсных устройств	
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Насыщенные и ненасыщенные транзисторные ключи

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Каждый студент получает индивидуальное задание

Краткое содержание задания:

Основные интервалы переключения насыщенных и ненасыщенных ключей

Контрольные вопросы/задания:

Знать: особенности работы транзисторных ключей на емкостную и индуктивную нагрузку	1. Нарисовать схему ключа ОЭ-ОБ (каскод). Нарисовать качественно синхронизированные диаграммы базового и коллекторного тока верхнего транзистора, а также накопленного в его базовой цепи заряда. Считать при этом нижний управляющий транзистор практически безинерционным.
Уметь: применять эквивалентные схемы транзисторов и импульсных трансформаторов при анализе импульсных устройств	1. Записать дифференциальные уравнения (без их решения) для интервалов положительного и отрицательного фронта, а также для интервала рассасывания избыточного заряда для верхнего транзистора.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 70

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-2. Транзисторные ключи с комплексной нагрузкой

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

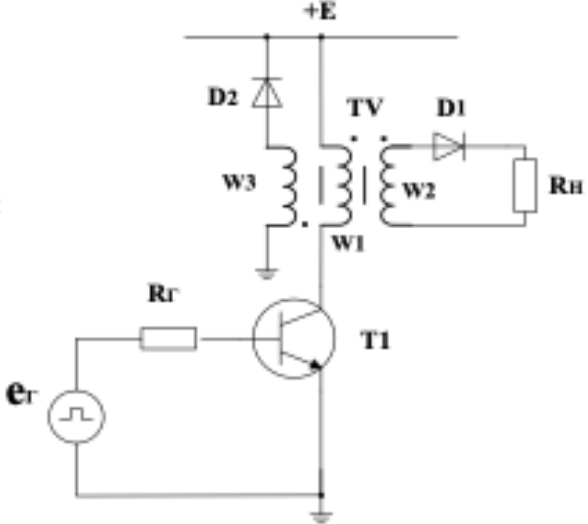
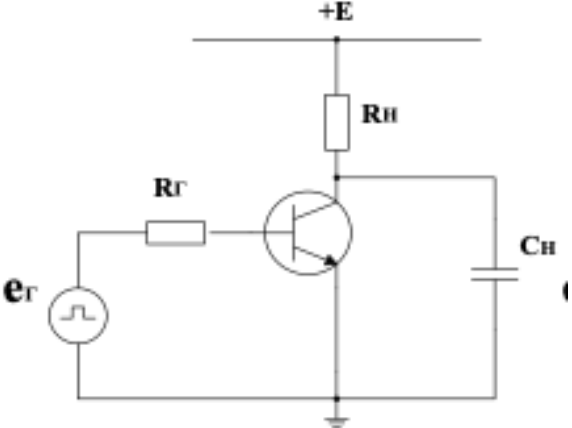
Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Каждый студент получает индивидуальное задание

Краткое содержание задания:

Работа транзисторных ключей на емкостную и индуктивную нагрузку

Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: особенности применения аналоговых интегральных схем в регуляторах постоянного напряжения</p>	<p>1. Нарисовать качественно синхронизированные диаграммы базового и коллекторного тока транзистора, напряжения коллектор – эмиттер транзистора, тока намагничивания и напряжения на первичной обмотке трансформатора для ключей с индуктивной нагрузкой</p> 
<p>Знать: особенности работы транзисторных ключей на емкостную и индуктивную нагрузку</p>	<p>1. Нарисовать качественно синхронизированные диаграммы базового и коллекторного тока транзистора, напряжения коллектор – эмиттер транзистора, напряжения и тока конденсатора для ключей с емкостной нагрузкой</p> 
<p>Уметь: применять эквивалентные схемы транзисторов и импульсных трансформаторов при анализе импульсных устройств</p>	<p>1. Рассчитать амплитуду коллекторного тока транзистора при включении.</p>
<p>Уметь: рассчитывать основные характеристики импульсных</p>	<p>1. Рассчитать амплитуду напряжения коллектор – эмиттер транзистора при выключении.</p>

регуляторов напряжения	постоянного	
---------------------------	-------------	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 70

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. Регенеративный компаратор

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Каждый студент защищает выполненную лабораторную работу

Краткое содержание задания:

Схема регенеративного компаратора с положительной обратной связью.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: особенности применения аналоговых интегральных схем в мультивибраторах	1.Нарисовать схему регенеративного компаратора с положительной обратной связью.
Уметь: рассчитывать основные характеристики мультивибраторов	1.Рассчитать ширину петли гистерезиса.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 70

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. Мультивибраторы

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Каждый студент защищает выполненную лабораторную работу

Краткое содержание задания:

Мультивибратор на операционном усилителе.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: особенности применения аналоговых интегральных схем в мультивибраторах	1. Нарисовать схему симметричного и несимметричного мультивибратора на ОУ.
Знать: особенности применения аналоговых интегральных схем в одновибраторах	1. Нарисовать схему мультивибратора в ждущем режиме.
Уметь: рассчитывать основные характеристики мультивибраторов	1. Рассчитать длительности импульсов и частоту симметричного и несимметричного мультивибратора.
Уметь: рассчитывать основные характеристики одновибраторов	1. Рассчитать длительности импульсов и время восстановления для мультивибратора в ждущем режиме.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 70

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-5. Генераторы пилообразного напряжения

Формы реализации: Защита задания

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Каждый студент защищает выполненную лабораторную работу

Краткое содержание задания:

Генераторы треугольных и пилообразных напряжений.

Контрольные вопросы/задания:

Знать: особенности применения аналоговых интегральных схем в генераторах пилообразных напряжений	1.Нарисовать схему генераторов треугольных и пилообразных напряжений.
Уметь: рассчитывать основные характеристики генераторов пилообразных напряжений	1.Рассчитать время прямого и обратного хода генераторов пилообразного напряжения.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

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: 70

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

6 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Транзисторный ключ с активно-индуктивной нагрузкой. Цепь восстановления магнитного потока в индуктивности намагничивания трансформатора: диод – стабилитрон. Переходные характеристики ключа с импульсным трансформатором, режим «короткого» и «длинного» импульса.
2. Практическое задание: рассчитать длительность восстановления магнитного потока в индуктивности намагничивания трансформатора с цепью восстановления диод – стабилитрон.

Процедура проведения

Экзамен проходит в устной форме. Каждый студент получает индивидуальный билет, билет содержит вопрос и задачу. Время на подготовку ответа и решение задачи не более 60 мин.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1ПК-2 Знает принципы функционирования, характеристики, методы исследований и испытаний базовых схмотехнических узлов и блоков электронных систем

Вопросы, задания

1. Транзисторный ключ с активно-индуктивной нагрузкой. Цепь восстановления магнитного потока в индуктивности намагничивания трансформатора: диод – дополнительная обмотка. Переходные характеристики ключа с импульсным трансформатором, режим «короткого» и «длинного» импульса.
Практическое задание: Рассчитать длительность восстановления магнитного потока в индуктивности намагничивания трансформатора с цепью восстановления диод – дополнительная обмотка.
2. Мультивибраторы на операционных усилителях, переходные характеристики, симметричный и несимметричный режим работы.
Практическое задание: Рассчитать период и частоту мультивибратора на операционном усилителе.
3. Мультивибраторы на интегральных компараторах, переходные характеристики, схемы с отрицательным и положительным нижним порогом срабатывания.
Практическое задание: Рассчитать длительность импульса и паузы мультивибратора на интегральном компараторе.
4. Мультивибраторы на таймерах, переходные характеристики, разновидности схем перезаряда времязадающего конденсатора.
Практическое задание: Рассчитать период и частоту мультивибратора на таймере.
5. Одновибраторы на операционных усилителях с положительным и отрицательным импульсом запуска.
Практическое задание: Рассчитать время восстановления и длительность формируемого импульса одновибратора на операционном усилителе.
6. Одновибраторы на интегральных компараторах с однополярным питанием, схема с положительным и отрицательным импульсом запуска.
Практическое задание: Рассчитать время восстановления и длительность формируемого импульса одновибратора на интегральном компараторе.

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Какая из интегральных микросхем не является аналоговой?

Ответы:

- а) операционный усилитель
- б) интегральный компаратор
- в) интегральный таймер
- г) JK-триггер

Верный ответ: г) JK-триггер

2.В какой из аналоговых микросхем имеется выход с открытым коллектором?

Ответы:

- а) операционный усилитель
- б) интегральный компаратор
- в) интегральный таймер
- г) микромощный операционный усилитель

Верный ответ: б) интегральный компаратор

3.Какое аналоговое устройство носит название одновибратора?

Ответы:

- а) мультивибратор
- б) автогенератор
- в) ждущий мультивибратор
- г) генератор пилообразных напряжений

Верный ответ: в) ждущий мультивибратор

4.При каком типе нагрузки транзисторный ключ может иметь перегрузку по току?

Ответы:

- а) резистивная
- б) индуктивная
- в) емкостная
- г) активно-индуктивная

Верный ответ: в) емкостная

5.При каком типе нагрузки транзисторный ключ может иметь перегрузку по напряжению?

Ответы:

- а) резистивная
- б) индуктивная
- в) емкостная
- г) активно-емкостная

Верный ответ: б) индуктивная

6.При каком виде нагрузки транзисторного ключа траектория переключения описывается уравнением прямой?

Ответы:

- а) резистивная
- б) индуктивная
- в) емкостная
- г) трансформаторная

Верный ответ: а) резистивная

7.Какой коэффициент характеризует качество работы ГЛИН?

Ответы:

- а) коэффициент нелинейности
- б) коэффициент усиления
- в) коэффициент ошибки
- г) коэффициент передачи

Верный ответ: а) коэффициент нелинейности

8.Какая из аналоговых микросхем должна обязательно подключаться к двухполярному питанию?

Ответы:

- а) интегральный таймер
- б) интегральный компаратор
- в) операционный усилитель
- г) сдвоенный интегральный таймер

Верный ответ: в) операционный усилитель

9.Какая цепь восстановления магнитного потока обладает наибольшей эффективностью?

Ответы:

- а) цепь резистор-диод
- б) цепь диод-стабилитрон
- в) с дополнительной обмоткой
- г) резисторная цепь

Верный ответ: в) с дополнительной обмоткой

10.Какой тип транзисторного ключа может работать в режиме двойной инжекции?

Ответы:

- а) ненасыщенный ключ
- б) ключ ОЭ
- в) ключ ОБ
- г) ключ звезд

Верный ответ: г) ключ звезда

11.Какой вид обратной связи применяется в регенеративном компараторе?

Ответы:

- а) отрицательная обратная связь по току
- б) отрицательная обратная связь по напряжению
- в) положительная обратная связь
- г) работает без обратной связи

Верный ответ: в) положительная обратная связь

12.Какой тип базового регулятора является понижающим?

Ответы:

- а) РН-1
- б) РН-2
- в) РН-3
- г) знакоинвертирующий

Верный ответ: а) РН-1

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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: 70

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.

Для курсового проекта/работы:

6 семестр

Форма проведения: Защита КП/КР

I. Процедура защиты КП/КР

Студент представляет выполненное задание. Задание должно быть выполнено на компьютере в машинописной форме. В соответствии с программой задания студент получает вопросы, ответы на которые представляет комиссии.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: На оценку «Отлично», если студент полностью и без ошибок выполнил все этапы расчета параметров работы схемы

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Курсовая работа считается выполненной на оценку «Хорошо», если при выполнении расчета студент допустил не более одной ошибки, причем ошибка не связана с существенным непониманием принципа работы устройства или применяемой методики расчета

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Курсовая работа считается выполненной на оценку «Удовлетворительно», если в процессе расчета студентом в общем верно применены основные методы расчета режимов работы схемы и продемонстрировано понимание основных принципов ее работы, однако при этом допущены ошибки, существенно повлиявшие на конечный результат;

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.