

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

Направление подготовки/специальность: 11.04.01 Радиотехника

Наименование образовательной программы: Радиотехнические средства формирования и обработки сигналов

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Основы схемотехники аналоговых устройств**

**Москва
2025**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Филатов В.А.
	Идентификатор	Rc647a759-FilatovVA-e4fa24a1

В.А. Филатов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Остапенков П.С.
	Идентификатор	R6356f55c-OstapenkovPS-854af18

П.С.
Остапенков

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Остапенков П.С.
	Идентификатор	R6356f55c-OstapenkovPS-854af18

П.С.
Остапенков

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-1 Способен проводить исследования в целях совершенствования радиоэлектронных систем

ИД-2 Выполняет математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных систем с целью оптимизации их параметров

ИД-3 Разрабатывает алгоритмы и проводит исследования в целях совершенствования функциональных узлов радиоэлектронных систем

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Выполнение задания

1. Расчет и моделирование фильтра на идентичных звеньях (Домашнее задание)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Контрольный тест (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Свойства ОУ (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Контроль выполнения расчётного задания №2 «Расчет функциональных устройств на базе операционного усилителя» (Расчетно-графическая работа)

БРС дисциплины

2 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Свойства ОУ (Контрольная работа)

КМ-2 Контрольный тест (Тестирование)

КМ-3 Контроль выполнения расчётного задания №2 «Расчет функциональных устройств на базе операционного усилителя» (Расчетно-графическая работа)

КМ-4 Расчет и моделирование фильтра на идентичных звеньях (Домашнее задание)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15

Общие сведения об аналоговых электронных устройствах				
Общие сведения об аналоговых электронных устройствах	+			
Операционные усилители и функциональные устройства на их основе				
Типы операционных усилителей и их основные параметры.	+			
Метод графов для расчета и анализа линейных электронных устройств		+	+	
Расчет параметров схем на ОУ методом графов.		+	+	
Схемы масштабных усилителей.	+	+		
Избирательные устройства на ОУ.				+
Реализация избирательных устройств на идентичных звеньях.				+
Вес КМ:	20	20	30	30

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-1	ИД-2 _{ПК-1} Выполняет математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных систем с целью оптимизации их параметров	Уметь: применять компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и исследования аналоговых электронных устройств осуществлять синтез структурных и электрических схем аналоговых электронных устройств	КМ-2 Контрольный тест (Тестирование) КМ-3 Контроль выполнения расчётного задания №2 «Расчет функциональных устройств на базе операционного усилителя» (Расчетно-графическая работа) КМ-4 Расчет и моделирование фильтра на идентичных звеньях (Домашнее задание)
ПК-1	ИД-3 _{ПК-1} Разрабатывает алгоритмы и проводит исследования в целях совершенствования функциональных узлов радиоэлектронных систем	Знать: устройство и основные характеристики различных типов операционных усилителей современные схемные решения, применяемые при практической реализации аналоговых электронных устройств	КМ-1 Свойства ОУ (Контрольная работа) КМ-2 Контрольный тест (Тестирование)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Свойства ОУ

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполнение контрольной работы по индивидуальным вопросам.

Краткое содержание задания:

1. Свойства ОУ типа ИНУН
2. Составьте принципиальную схему масштабного усилителя на ОУ с коэффициентом усиления $K_o=+5$.
3. Определите верхнюю граничную частоту МУ, если площадь усиления ОУ 1 МГц.

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: современные схемные решения, применяемые при практической реализации аналоговых электронных устройств	1.Какой передаточной функцией обладает операционный усилитель типа ИНУН? 2.Какой передаточной функцией обладает операционный усилитель типа ИТУТ?
Знать: устройство и основные характеристики различных типов операционных усилителей	1. 1. Какие различают типы ОУ? 2.Какой передаточной функцией обладает операционный усилитель типа ИНУТ? 3.Какой передаточной функцией обладает операционный усилитель типа ИТУН?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Контрольный тест

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Тестирование проводится в СДО "Прометей".

Краткое содержание задания:

Тест на знание современных схемных решений, применяемые при практической реализации аналоговых электронных устройств

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: современные схемные решения, применяемые при практической реализации аналоговых электронных устройств	1. Какие основные показатели характеризуют идеальный ОУ напряжения?
	бесконечно большое значение коэффициента усиления напряжения, независимое от частоты входного сигнала -
	бесконечно большое значение выходного сопротивления -
	бесконечно большое значение входного сопротивления -
	бесконечно малое значение входного сопротивления -
	бесконечно малое значение выходного сопротивления -
	бесконечно большая величина крутизны передаточной характеристики выходной ток - входное напряжение -
Уметь: применять компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и исследования аналоговых электронных устройств	1. а рисунке приведена схема инвертирующего масштабного усилителя на основе идеального ОУ напряжения. При каких соотношениях сопротивлений резисторов R_1 и R_2 можно получить коэффициент передачи, равный минус 1?
	$R_1 = 2R_2$
	$R_1 = R_2$
	$2R_1 = R_2$

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

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

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Контроль выполнения расчётного задания №2 «Расчет функциональных устройств на базе операционного усилителя»

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Расчетно-графическая работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проверка пояснительной записки и проекта схемы в программе Micro-CAP.

Краткое содержание задания:

Проверка выполнения индивидуального задания на умение применять компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и исследования аналоговых электронных устройств

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: применять компьютерные системы и пакеты прикладных программ для проектирования и исследования аналоговых электронных устройств	1.Как выполняется синтез фильтра в пакете Micro-CAP? 2.Как определить отклонение граничной частоты от заданной? 3.Как определить отклонение коэффициента усиления от заданного?

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. Расчет и моделирование фильтра на идентичных звеньях

Формы реализации: Выполнение задания

Тип контрольного мероприятия: Домашнее задание

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполнение синтеза и компьютерного моделирования фильтра на идентичных звеньях.

Краткое содержание задания:

Для фильтра с параметрами из расчетного задания выполнить синтез структуры и расчет принципиальной схемы на идентичных звеньях 1-го порядка (интегратор, дифференциатор, ФНЧ-1, ФВЧ-1).

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: осуществлять синтез структурных и электрических схем аналоговых электронных устройств	1.Сформируйте структуру фильтра по заданной передаточной функции.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Процедура проведения

В тесте 20 вопросов встречаются вопросы следующих типов:

1. с одним вариантом ответа (в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл)
2. с выбором нескольких вариантов ответов (в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ПК-1} Выполняет математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных систем с целью оптимизации их параметров

Вопросы, задания

- 1.Операционный усилитель типа ИНУН. АЧХ операционного усилителя с внутренней коррекцией. Площадь усиления. Граф проводимости операционного усилителя. Расчет схем на ОУ методом направленных графов на примере масштабного усилителя.
- 2.Укажите как выполняется синтез фильтра в пакете Micro-CAP?

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Какие характеристики используются при анализе аналоговых устройств в частотной области?

Ответы:

1	тип модуляции
2	фазо-частотная характеристика
3	амплитудная характеристика
4	амплитудно-частотная характеристика
5	переходная характеристика
6	вольтамперная характеристика

Верный ответ: 2,4

- 2.Приведена схема фильтра 1 порядка на ОУ.

Что произойдет с граничной частотой фильтра $F_{гр}$, если сопротивление R_1 увеличить в 2 раза?

Ответы:

1.Фгр увеличится в 2 раза
2.Фгр не изменится
3.Фгр уменьшится в 2 раза

Верный ответ: 3

3.Какие основные показатели характеризуют идеальный ОУ напряжения?

Ответы:

1	бесконечно большое значение коэффициента усиления напряжения, независящее от частоты входного сигнала -
2	бесконечно большое значение выходного сопротивления -
3	бесконечно большое значение входного сопротивления -
4	бесконечно малое значение входного сопротивления -
5	бесконечно малое значение выходного сопротивления -
6	бесконечно большая величина крутизны передаточной характеристики выходной ток - входное напряжение -

Верный ответ: 1,3,5

2. Компетенция/Индикатор: ИД-Зпк-1 Разрабатывает алгоритмы и проводит исследования в целях совершенствования функциональных узлов радиоэлектронных систем

Вопросы, задания

- 1.На рисунке изображена схема инвертирующего дифференциатора, выполненного на базе идеального ОУ напряжения. Чем будет определяться значение входного сопротивления?
- 2.Укажите методику синтеза активного фильтра?

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Интегральный ОУ, имеющий коэффициент передачи по току K_i , соответствует идеальному управляемому источнику

Ответы:

1	ИТУН
2	ИТУТ
3	ИНУТ
4	ИНУН

Верный ответ: 2

- 2.Выберите линейные аналоговые устройства

Ответы:

1	Масштабный усилитель
2	Пиковый детектор
3	Схема взятия модуля
4	Фильтр нижних частот на ОУ
5	Логарифмический усилитель
6	Выпрямитель
7	Повторитель
8	Усилитель с инверсией на ОУ

Верный ответ: 1,4,7,8

3. Интегральный ОУ напряжения соответствует идеальному управляемому источнику:

Ответы:

1	ИТУН
2	ИНУТ
3	ИНУН
4	ИТУТ

Верный ответ: 3

4. На рисунке изображена схема инвертирующего дифференциатора, выполненного на базе идеального ОУ напряжения. Чем будет определяться значение входного сопротивления?

Ответы:

1. емкостью конденсатора С
2. параллельным соединением резистора R и конденсатора С
3. сопротивлением резистора R

Верный ответ: 1

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Итоговая оценка выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ».