

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹
по дисциплине

«Схемотехника»

Направление подготовки	<i>11.03.04 Электроника и нанoeлектроника</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Промышленная электроника</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «Промышленная электроника»</i>

Разработчик ФОС:

Доцент кафедры, кандидат технических
наук, доцент

(должность, степень, ученое звание)

Н.Н. Любушкина

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры,
протокол № 35 от «05» июня 2023 г.

Заведующий кафедрой Промышленная электроника Н.Н. Любушкина

¹ В данном документе представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-2 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-2.1 Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков ПК-2.2 Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации ПК-2.3 Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами	Знать полупроводниковую микросхемотехнику и методы расчета аналоговых устройств в соответствии с техническим заданием Уметь проектировать функциональные блоки и оформлять проектную документацию Владеть навыками оформления проектной документации

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Разделы 2,3,4	ПК-2	Лабораторные работы	Аргументированность ответов
Разделы 1,2,3	ПК-2	Практические задания	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1,2,3	ПК-2	Курсовой проект	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1,2,3,4	ПК-2	Вопросы к экзамену	Полнота и аргументированность ответов

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта (очное отделение)

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 семестр				
Промежуточная аттестация в форме Экзамен				
1	Лабораторная работа 1	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках
2	Лабораторная работа 2	в течение семестра	5 баллов	

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания	
3	Лабораторная работа 3	в течение семестра	5 баллов	усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.	
4	Лабораторная работа 4	в течение семестра	5 баллов		
5	Лабораторная работа 5	в течение семестра	5 баллов		
6	Практическое задание 1	в течение семестра	5 баллов		
7	Практическое задание 2	в течение семестра	5 баллов		
8	Практическое задание 3	в течение семестра	5 баллов		
9	Практическое задание 4	в течение семестра	5 баллов		
10	Практическое задание 5	в течение семестра	5 баллов		
Текущий контроль:		-	50 баллов		-
Экзамен:		сессия	50 баллов		50 – студент владеет знаниями в полном объеме, самостоятельно, логически последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы; 40 – студент владеет знаниями почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; 30 – студент владеет только обязательным минимумом знаний по дисциплине; 0 – студент не освоил обязательного минимума знаний, не способен ответить на поставленный вопрос
ИТОГО:		-	100 баллов	-	
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>					

Таблица 3 – Технологическая карта (заочное отделение)

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
6 семестр Промежуточная аттестация в форме Экзамен				

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания	
1	Лабораторная работа 1	в течение семестра	10 баллов	10 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 8 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 6 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.	
2	Лабораторная работа 2	в течение семестра	10 баллов		
3	Лабораторная работа 3	в течение семестра	10 баллов		
6	Практическое задание 1	в течение семестра	10 баллов		
7	Практическое задание 2	в течение семестра	10 баллов		
Текущий контроль:		-	50 баллов		-
Экзамен:		сессия	50 баллов		50 – студент владеет знаниями в полном объеме, самостоятельно, логически последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы; 40 – студент владеет знаниями почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; 30 – студент владеет только обязательным минимумом знаний по дисциплине; 0 – студент не освоил обязательного минимума знаний, не способен ответить на поставленный вопрос
ИТОГО:		-	100 баллов	-	
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)					

ПРИ НАЛИЧИИ КП / КР

Промежуточная аттестация в форме Курсовой проект

По результатам защиты курсового проекта (работы) выставляется оценка по 4-балльной шкале оценивания

- оценка *«отлично»* выставляется студенту, если в работе содержатся элементы научного творчества и делаются самостоятельные выводы, достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил отличное владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;

- оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если в работе достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил хорошее владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;

- оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если в работе достигнуты основные результаты, указанные в задании, качество оформления отчета в основном соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил удовлетворительное владение материалом работы и способность отвечать на большинство поставленных вопросов по теме работы;

- оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, если в работе не достигнуты основные результаты, указанные в задании или качество оформления отчета не соответствует установленным в вузе требованиям, или при защите студент проявил неудовлетворительное владение материалом работы и не смог ответить на большинство поставленных вопросов по теме работы.

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

Задания лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Усилительный каскад по схеме с общим эмиттером

- 1) Объясните принцип работы усилительного каскада.
- 2) Объясните назначение элементов усилительного каскада.
- 3) Какие элементы схемы усилительного каскада влияют на коэффициент усиления по напряжению?
- 4) Объясните принципы построения схем замещения.
- 5) Объясните амплитудную характеристику усилительного каскада.
- 6) Объясните АЧХ усилительного каскада.
- 7) Где применяется усилительный каскад?

Лабораторная работа 2. Усилительный каскад по схеме с общим коллектором

- 1) Объясните принцип работы и назначение элементов каскада.
- 2) Как изменяется значение выходного напряжения при изменении номиналов элементов?
- 3) По ВАХ транзистора докажите, что каскад не инвертирует входной сигнал.
- 4) Объясните амплитудную характеристику усилительного каскада.
- 5) Объясните АЧХ усилительного каскада.
- 6) Дайте сравнительную характеристику каскадов общий коллектор и общий эмиттер.
- 7) Где применяется усилительный каскад?

Лабораторная работа 3. Исследование бестрансформаторного усилителя мощности

- 1) Объясните положение рабочей точки транзистора усилителя мощности, работающего в режимах класса А, АВ, В.
- 2) Сравните каскады усилителей мощности классов А, АВ, В по экономичности и уровню нелинейных искажений.
- 3) Объясните причины нелинейных искажений в каскадах усиления мощности.
- 4) Опишите принцип работы исследуемых схем.
- 5) Объясните назначение элементов исследуемых схем.
- 6) Как задается начальный режим работы усилителя.

Лабораторная работа 4. Исследование многокаскадного усилителя с обратными связями

- 1) Что такое коэффициент частотных искажений и как он определяется?
- 2) Что такое обратная связь?
- 3) Какие виды обратных связей существуют?
- 4) Объясните влияние обратной связи на параметры усилителей?
- 5) Объясните влияние обратной связи на характеристики усилителей?
- 6) Какой диапазон частот считается средним для исследуемого усилителя?

Лабораторная работа 5. Исследование дифференциального усилительного каскада на биполярном транзисторе

- 1) Сравнение усилителей по коэффициентам усиления K_U , K_U , K_P .
- 3) Назовите основные достоинства дифференциального каскада.
- 4) Сравните усилители с ОЭ и дифференциального по значениям $R_{ВХ}$ и $R_{ВЫХ}$. Чем обусловлено их различие?
- 5) Объясните назначения отдельных компонентов схем дифференциальных усилителей.
- 6) Как зависит $R_{ВХ}$, $R_{ВЫХ}$, K_U усилителей от значений электрических параметров отдельных компонентов схемы?
- 8) Назовите способы задания режима работы транзисторов в дифференциальных усилительных каскадах?

Задания практических работ

Практическое задание 1. Выбор и обоснование структурной схемы усилителя.

Описание структурной схемы усилителя согласно техническому заданию, выбор выходного, входного каскадов, определение количества каскадов промежуточного усиления.

Практическое задание 2. Расчет двухтактного усилителя мощности.

Расчет по постоянному току, определение элементов каскада, позволяющих развить на заданном сопротивлении нагрузки неискаженный сигнал с амплитудой выходного напряжения. Расчет по переменному току, определение параметров усилителя мощности.

Практическое задание 3. Расчет предоконечного каскада.

Расчет по постоянному току, определение элементов каскада, позволяющих развить на заданном сопротивлении нагрузки неискаженный сигнал с амплитудой выходного напряжения, равного входному напряжению окончательного каскада. Расчет по переменному току, определение параметров предоконечного каскада.

Практическое задание 4. Расчет каскада промежуточного усиления, входного каскада.

Расчет по постоянному току, определение элементов каскада, позволяющих развить на заданном сопротивлении нагрузки неискаженный сигнал с амплитудой выходного напряжения, равного входному напряжению предоконечного каскада. Расчет по переменному току, определение параметров входного (промежуточного) каскада.

Практическое задание 5. Расчет усилителя в низкочастотной области, цепей питания

Определение величин элементов схемы, вносящих частотные искажения усиливаемого сигнала. Расчет цепей питания.

3.2 Задания для промежуточной аттестации

Контрольные вопросы к экзамену

- 1) Принцип действия усилительных устройств.
- 2) Параметры усилительного каскада.
- 3) Многокаскадные усилители.
- 4) Характеристики многокаскадных усилителей.
- 5) Усилительный каскад с общим эмиттером, назначение элементов.
- 6) Расчет режима покоя простейшего каскада с общим эмиттером.
- 7) Каскад с общим коллектором, назначение элементов, работа схемы.
- 8) Усилительный каскад с общим истоком, с общим стоком, назначение элементов, расчет.
- 9) Влияние междуэлектродных емкостей транзисторов на параметры усилительных каскадов.
- 10) Фазиинверсный каскад.
- 11) Составные транзисторы. Каскад с общим эмиттером на составном транзисторе.
- 12) Применение трансформаторов в усилительных устройствах.
- 13) Требования к каскадам усиления мощности.
- 14) Режимы работы транзисторов в каскадах усиления мощности.
- 15) Однотактный трансформаторный усилитель мощности.
- 16) Классификация двухтактных усилителей мощности.
- 17) Работа двухтактного каскада в режиме В.
- 18) Двухтактный трансформаторный усилитель мощности.
- 19) ДУМ на транзисторах одного типа проводимости.
- 20) ДУМ на транзисторах разного типа проводимости.
- 21) Обратная связь в усилителях.
- 22) Избирательные усилители.
- 23) УПТ, параметры и характеристики.
- 24) Многокаскадные УПТ. Дрейф нуля УПТ.
- 25) Дифференциальный УПТ.
- 26) Методы ослабления синфазного сигнала.
- 27) Усилители постоянного тока с преобразованием.
- 28) Измерительный усилитель. Схемы ДУ с делителем в цепи обратной связи.
- 29) Измерительный усилитель на нескольких ОУ. Применение измерительных усилителей.
- 30) Широкополосные ОУ.
- 31) Усилители дифференциальных линий.

Тема и техническое задание на курсовой проект

Курсовой проект реализуется в форме практической подготовки

Тема: «Расчет усилительного устройства на транзисторах».

Исходные данные для проектирования:

- 1) Мощность, отдаваемая в нагрузку, P_H , Вт
 - 2) Сопротивление нагрузки, R_H , Ом
 - 3) Напряжение на зажимах источника сигнала в режиме холостого хода (амплитудное значение), E_G , мВ, не более
 - 4) Внутреннее сопротивление источника сигнала, R_G , Ом
 - 5) Нижняя граничная частота, f_H , Гц
 - 6) Выходной каскад - трансформаторный / бестрансформаторный.
- Варианты заданий приведены в личном кабинете в разделе УМКД.