

Компонент ОПОП 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»
наименование ОПОП

Б1.О.19
шифр дисциплины

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

Схемотехника аналоговых электронных устройств

Разработчик (и):

Шульженко А.Е.
ФИО

Старший преподаватель
должность

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

РЭСиТРО

наименование кафедры

протокол № 1 от 01.09.2022 года

Заведующий кафедрой РЭСиТРО


подпись

Л.Ф. Борисова
ФИО

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции ¹	Результаты обучения по дисциплине (модулю) ²			Оценочные средства текущего контроля ³	Оценочные средства промежуточной аттестации ⁴
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ОПК-5 Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	ИД-1ПК-1 Проводит расчет по типовым методикам узлов РЭС и представляет результаты расчетов по требованиям ГОСТ	основные методы проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем.	применять информационные технологии для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники	Владеет способами применения информационных технологий для решения научно-исследовательских и проектных задач радиоэлектроники	- комплект заданий для выполнения лабораторных работ; практических работ; - тестовые задания; - типовые задания по вариантам для выполнения расчетно-графической работы;	Экзаменационные билеты

¹Указываются только те индикаторы, которые закреплены за дисциплиной (модулем) в соответствии с РПД

²В соответствии с РПД

³Указать только те оценочные средства, которые применяются для текущего контроля по дисциплине(модулю)

⁴Указать только те оценочные средства, которые применяются при промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

<p>ОПК-6</p> <p>Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторских работ</p>	<p>ИД-1ПК-1</p> <p>Анализирует существующую элементную базу при проведении НИОКР</p>	<p>современные тенденции развития электроники</p>	<p>использовать комплексный подход в своей деятельности</p>	<p>способами и методами решения теоретических и экспериментальных задач</p>	<p>- комплект заданий для выполнения лабораторных работ; практических работ;</p> <p>- тестовые задания;</p> <p>- типовые задания по вариантам для выполнения расчетно-графической работы;</p>	<p>Экзаменационные билеты</p>
---	--	---	---	---	---	-------------------------------

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии ⁵ оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

⁵Критерии могут быть уточнены/изменены на усмотрение разработчика ФОС

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критериии шкала оценивания лабораторных и практических работ

Перечень лабораторных и практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

Оценка/баллы ⁶	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено.

3. Критерии и шкала оценивания результатов выполнения курсовой работы

Аттестация обучающегося проводится на основании текста курсовой работы (проекта) и защиты курсовой работы (проекта).

Требования к структуре, содержанию и оформлению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

« Расчет усилителя мощности звуковой частоты»

Оценка	Критерии оценки <i>(пример)</i>
<i>Отлично</i>	Содержание работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора различных информационных источников. Структура работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление работы полностью отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.
<i>Хорошо</i>	Содержание работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора различных информационных источников. Структура работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление работы отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах, схемах и т.п. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но

⁶Шкала оценивания определяется разработчиком ФОС

	не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе.
<i>Удовлетворительно</i>	Содержание работы частично не соответствует заданию. Результаты обзора информационных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении работы. Оформление работы соответствует требованиям. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы.
<i>Неудовлетворительно</i>	Содержание работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. ИЛИ Курсовая работа не представлена преподавателю в указанные сроки.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) экзаменом

Для дисциплин (модулей), заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

1. Полупроводниковые элементы электронных устройств (диоды, стабилитроны, транзисторы): назначение, параметры, обозначения на схемах, способы маркировки.
2. Понятия передаточной функции, переходной характеристики и коэффициента передачи (усиления) аналогового устройства. Связь между этими показателями.
3. Комплексный коэффициент усиления, амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики усилителя. Логарифмический масштаб построения АЧХ.
4. Нелинейные искажения усилителей и их коэффициенты (коэффициент гармоник, коэффициент нелинейности). Коэффициент полезного действия усилителя.
5. Собственные помехи (фон, наводки, собственные шумы, дрейф нуля) усилителя.
6. Подача смещения для транзисторного каскада фиксированным током и напряжением базы на примере схемы с ОЭ.
7. Смещение статических характеристик транзистора вследствие изменения температуры.
8. Схемы термостабилизации и термокомпенсации транзисторных каскадов.
9. Основные определения и классификация видов обратной связи.

10. Оконечные усилительные каскады
11. Аналоговые интегральные микросхемы: назначение, основные параметры, разновидности, обозначения на схемах, способы маркировки.
12. Операционный усилитель как дифференциальный усилительный каскад. Основные свойства, обозначения на схеме и принцип действия.
13. Неидеальность параметров реального операционного усилителя по постоянному току (конечный коэффициент усиления, конечное входное сопротивление, ненулевое выходное сопротивление, входной ток, входное напряжение смещения, усиление синфазного сигнала, выходной втекающий ток, температурная зависимость, пульсации питающего напряжения и их подавление, дрейф, шумы).
14. Неидеальность параметров реального операционного усилителя по переменному току (конечная полоса пропускания, самовозбуждение и стабилизация, шумы искажения).
15. Принцип действия операционного усилителя, охваченного положительной обратной связью, его свойства и области применения.
16. Принцип действия операционного усилителя, охваченного отрицательной обратной связью, его свойства и области применения.
17. Компаратор на операционном усилителе. Процессы переключения компараторов.
18. Повторитель на операционном усилителе.
19. Неинвертирующий и инвертирующий усилители.
20. Суммирующий и вычитающий усилители.
21. Дифференцирующий и интегрирующий усилители.
22. Сумматор с инвертированием и без инвертирования сигнала.
23. Аналоговый вычитатель на операционных усилителях.
24. Электрические фильтры (фильтры на дискретных R-L-C элементах и на активных элементах (ОУ)). Классификация фильтров в частотной области.
25. Передаточная функция фильтра и ее связи с амплитудно-частотной и фазочастотной характеристиками. Коэффициент затухания и добротность фильтра.
26. Обобщенное уравнение передачи полиномиального фильтра. Полюса передаточной функции.
27. Основные частотные свойства фильтров Баттерворта, Чебышева и Бесселя. Области применения фильтров.
28. Фильтр Саллена-Кея нижних частот второго порядка на основе управляемого источника напряжения.
29. Фильтр Саллена-Кея верхних частот второго порядка на основе управляемого источника напряжения.
30. Полосовой фильтр первого порядка с параллельной обратной связью.
31. Каскадный полосовой фильтр первого порядка.

32. Генераторы синусоидальных электрических сигналов: структурная схема, два условия возбуждения колебаний в системе.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт «Морская академия»

Наименование структурного подразделения

Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования

Наименование кафедры

Направление и направленность (профиль) подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы " Радиоэлектронные системы передачи информации

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

по учебной дисциплине Схемотехника аналоговых электронных устройств

1. Полупроводниковые элементы электронных устройств (диоды, стабилитроны, транзисторы): назначение, параметры, обозначения на схемах, способы маркировки.
2. Генераторы синусоидальных электрических сигналов: структурная схема, два условия возбуждения колебаний в системе.

Оценка	Критерии оценки ответа на экзамене
<i>Отлично</i>	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
<i>Хорошо</i>	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
<i>Удовлетворительно</i>	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
<i>Неудовлетворительно</i>	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» - 20 баллов, «4» - 15 баллов, «3» - 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

Итоговая оценка по дисциплине (модулю)	Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе ⁷	Критерии оценивания <i>(пример)</i>
<i>Отлично</i>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i>Удовлетворительно</i>	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Неудовлетворительно</i>	69 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: тестовые задания и расчетные задачи,

Комплект заданий диагностической работы

Компетенция ОПК-5 Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	
1	Основные технические показатели и характеристики аналоговых электронных устройств.
2	Входное и выходное сопротивление схемы УК на биполярном транзисторе с ОЭ
3	Коэффициенты усиления в схеме УК на биполярном транзисторе с ОЭ
4	В чем измеряются нелинейные искажения в усилительном каскаде
5	По какой ВАХ (входной или выходной) можно выходную проводимость транзистора
6	Приведите 3 основные схемы построения фильтров на пассивных компонентах
7	Если в схеме присутствует отрицательная обратная связь, то коэффициент усиления увеличивается или уменьшается
8	Какая обратная связь (положительная или отрицательная) увеличивает возможность самовозбуждения схемы
9	Какой усилитель обладает наибольшим коэффициентом полезного действия по потребляемой мощности

⁷Баллы соответствуют технологической карте

10	В каком режиме работает усилитель мощности на БТ построенный по двухтактной схеме
ОПК-6 Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторских работ	
1	Какой электронный элемент обладает большим коэффициентом усиления операционный усилитель или транзистор
2	У 2-х затворного полевого транзистора один затвор предназначен для подачи на него усиливаемого сигнала, функция 2-го затвора
3	Какой класс усилительных каскадов имеет наихудшие характеристики по КПД
4	В каком режиме А, АВ или В наблюдается искажение типа «ступенька»
5	Какими характеристиками в лучшую сторону обладает операционный усилитель по сравнению с транзистором
6	Какой усилительный каскад будет обладать лучшими характеристиками по уровню собственных шумов каскад на биполярном транзисторе или на полевом
7	Чем определяется быстродействие транзистора
8	Какой параметр УК влияет на согласование его нагрузкой
9	Какое устройство может использоваться в качестве драйвера тока для нагрузки
10	Какое устройство использовалось в прошлом для вычисления интеграла в ЭВМ