

Компонент ОПОП 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»  
наименование ОПОП

Б1.О.16  
шифр дисциплины

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины  
(модуля)

Электроника

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	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
<p><b>ОПК-5</b></p> <p>Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>ИД-1ПК-1</p> <p>Проводит расчет узлов РЭС и представляет результаты с учетом нормативных документов</p>	<p>требования нормативных документов в области радиоэлектронной техники и ИКТ, основные направления развития электроники; теорию линейных цепей, принципы создания цифровых устройств и аналоговых усилителей и релаксационных генераторов и основные средства автоматизированного проектирования.</p>	<p>применять теорию при решении практических задач; использовать измерительные системы различного назначения и САПР.</p>	<p>приемами работы с современным схмотехническим САПР, в том числе САПР моделирующим работу цифровых устройств, и измерительным оборудованием</p>	<p>- комплект заданий для выполнения лабораторных работ; практических работ; - тестовые задания; - 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 <sup>1</sup> оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
<b>Наличие умений</b>	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 объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	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

<sup>1</sup>Критерии могут быть уточнены/изменены на усмотрение разработчика ФОС

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

#### 3.1 Критерии и шкала оценивания 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 <sup>2</sup>	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.

#### 3.2 Критерии и шкала оценивания РГР

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МГТУ.

##### 1. Расчет усилительного каскада на биполярном транзисторе

Оценка/баллы <sup>3</sup>	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).
<i>Хорошо</i>	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
<i>Удовлетворительно</i>	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
<i>Неудовлетворительно</i>	В работе есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ Контрольная работа не выполнена.

<sup>2</sup>Шкала оценивания определяется разработчиком ФОС

<sup>3</sup>Шкала оценивания определяется разработчиком ФОС

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

##### Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) сэкзаменом

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. Свойства полупроводниковых материалов. Собственные и примесные полупроводники. Образование носителей заряда в собственных и примесных полупроводниках. Зависимость концентрации носителей от температуры.
- 2 Р-n переход: высота и ширина потенциального барьера в равновесном состоянии, неравновесное состояние, механизм протекания тока, вольт-амперная характеристика (ВАХ) идеализированного диода, емкость перехода.
3. Разновидности полупроводниковых диодов: выпрямительные, импульсные, варикапы, стабилитроны, обращенные, туннельные и т.д. Особенности конструкций, параметров, характеристик и моделей. Влияние внешних условий на характеристики и параметры диодов.
4. Однополупериодная (однофазная) схема выпрямления. Двухполупериодный выпрямитель. Схемы, принцип действия, временные диаграммы.
5. Структура и принцип действия биполярного транзистора (БТ). Особенности движения носителей заряда. Взаимосвязь токов.
6. Режимы работы БТ. Схемы включения. Параметры усиления транзисторов. Входные и выходные характеристики транзисторов в схемах ОБ, ОЭ, ОК.
7. Схема замещения транзисторов в физических параметрах. Транзистор как активный четырехполюсник. Малосигнальные параметры транзисторов. Расчет h-параметров реальных транзисторов. Входное и выходное сопротивление. Принцип работы и обозначения.
8. Аперриодический усилитель на биполярном транзисторе. Принцип работы усилителя и его расчет.
9. Классификация полевых транзисторов (ПТ). Устройство и принцип действия ПТ с управляющим р-n-переходом. Физические параметры (сопротивление канала, напряжение отсечки, крутизна) и их зависимости от температуры. ВАХ в схеме с общим истоком.

10. Устройство и принцип действия МДП-транзисторов. Физические процессы в МДП-структурах и физические параметры МДП-транзисторов. ВАХ и их зависимость от температуры.
11. Схемы включения полевых транзисторов. Усилители на полевых транзисторах. Отличия усилителей на полевых и биполярных транзисторах.
12. Генератор сигналов прямоугольной формы. Мультивибратор. Схема, принцип действия, временные диаграммы.
13. Электродные ключи (цифровые и аналоговые). Примеры схем и принцип их работы. Параметры импульсных сигналов, скважность. Транзисторный ключ. Ключевой режим работы биполярных транзисторов (схемы, принцип действия, статические характеристики, ключ замкнут - ключ разомкнут).
14. Логические и цифровые устройства. Логические функции. Логический базис. Его реализация. Элементы и узлы комбинационной и последовательной логики.
15. Асинхронные и синхронные триггеры. Статический асинхронный RS-триггер. Принцип работы, таблица истинности. Временные диаграммы.
16. Тактируемый синхронный RS-триггер. JK-триггеры: реализация, таблица истинности, временные диаграммы. D-триггер. Счетный T-триггер.
17. Серийные интегральные микросхемы. Реализация основных логических функций. Диодные логические элементы. Типы логики: ДТЛ, ТТЛ, ЭСЛ, КМОПТЛ. Схемы, принцип работы.
18. Регистры (параллельный и последовательный, универсальный). Счетчики импульсов. Двоичный счетчик.
19. Преобразователи кодов (шифраторы и дешифраторы), мультиплексоры, демultipлексоры.

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<sup>4</sup> №**

по учебной дисциплине Электроника

1. Свойства полупроводниковых материалов. Собственные и примесные полупроводники. Образование носителей заряда в собственных и примесных полупроводниках. Зависимость концентрации носителей от температуры.
2. Преобразователи кодов (шифраторы и дешифраторы), мультиплексоры, демультиплексоры.

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

<sup>4</sup>Структура экзаменационного билета по дисциплине может быть изменена с учетом ее специфики

	демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
<b>Удовлетворительно</b>	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.
<b>Неудовлетворительно</b>	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 <sup>5</sup>	Критерии оценивания
<b>Отлично</b>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<b>Хорошо</b>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<b>Удовлетворительно</b>	70- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<b>Неудовлетворительно</b>	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

<b>Компетенция ОПК-7</b> Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	
1	Коэффициент усиления по напряжению транзисторного каскада определяется по формуле:  А) $K_U = \frac{U_{вх}}{U_{вых}}$

<sup>5</sup>Баллы соответствуют технологической карте



	<p>Б) <math>K_U = \frac{U_{\text{вых}}}{U_{\text{вх}}}</math></p> <p>В) <math>K_U = \frac{U_{\text{вых}}}{U_{\text{вых}} + U_{\text{вх}}}</math></p> <p>Г) <math>K_U = \beta \frac{U_{\text{вх}}}{U_{\text{вых}}}</math></p>
2	<p>Полупроводниковый диод применяется в устройствах электроники для цепей...</p> <p>А) усиления напряжения</p> <p>Б) выпрямления переменного напряжения</p> <p>В) стабилизации напряжения</p> <p>Г) регулирования напряжения</p>
3	<p>Тиристор используется в цепях переменного тока для ...</p> <p>А) усиления тока</p> <p>Б) усиления напряжения</p> <p>В) регулирования выпрямленного напряжения</p> <p>Г) изменения фазы напряжения</p>
4	<p>коэффициент усиления транзисторного каскада по току:</p> <p>А) <math>K_I = \beta \frac{I_{\text{вх}}}{I_{\text{вых}}}</math></p> <p>Б) <math>K_I = \beta \frac{I_{\text{вых}}}{I_{\text{вх}}}</math></p> <p>В) <math>K_I = U_{\text{вх}} / U_{\text{вых}}</math></p> <p>Г) <math>K_I = I_{\text{вых}} / I_{\text{вх}}</math></p>
5	<p>Положительная обратная связь используется в...</p> <p>А) выпрямителях</p> <p>Б) генераторах</p> <p>В) усилителях</p> <p>Г) стабилизаторах</p>
6	<p>Полупроводниковый диод имеет структуру...</p> <p>А) p-n-p</p>

	<p>Б) n-p-n</p> <p>В) p-n</p> <p>Г) p-n-p-n</p>
7	<p>Электроды полупроводникового диода имеют название:</p> <p>А) катод, управляющий электрод</p> <p>Б) база, эмиттер</p> <p>В) катод, анод</p> <p>Г) база 1, база 2</p>
8	<p>Электроды полупроводникового транзистора имеют название:</p> <p>А) коллектор, база, эмиттер</p> <p>Б) анод, катод, управляющий электрод</p> <p>В) сток, исток, затвор</p> <p>Г) анод, сетка, катод</p>
9	<p>Коэффициент усиления по напряжению эмиттерного повторителя:</p> <p>А) <math>K_U = \infty</math></p> <p>Б) <math>K_U = 0</math></p> <p>В) <math>K_U \gg 1</math></p> <p>Г) <math>K_U</math></p>
10	<p>Для стабилизации рабочей точки усилительного каскада используют:</p> <p>А) увеличение сопротивления нагрузки</p> <p>Б) повышение напряжения питания</p> <p>В) введение отрицательной обратной связи по постоянному току</p>