

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета
Дата подписания: 21.10.2023 13:30:21
Уникальный программный ключ:
d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по учебной работе
Пятигорского института (филиал) СКФУ
М.В. Мартыненко
«28» марта 2022 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
«Электроника и схемотехника»

Направленность (профиль)
Форма обучения
Год начала обучения
Реализуется в 4 семестре

Безопасность компьютерных систем
очная
2022 г

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Введение

1. Назначение фонда оценочных средств – комплекта методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочих программ дисциплин.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Электроника и схемотехника».

3. Разработчик Елисеева А.А., старший преподаватель кафедры физики, электротехники и электроэнергетики

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель

(Ф.И.О., должность)

Члены комиссии:

(Ф.И.О., должность)

(Ф.И.О., должность)

Представитель организации-работодателя

(Ф.И.О., должность)

Экспертное заключение _____

«___» _____ 20__ г.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код оцениваемой компетенции, индикатора (ОВ)	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация	Тип контроля	Наименование оценочного средства
ОПК-4 ИД-1 _{ОПК-4} ИД-2 _{ОПК-4}	1-18	Собеседование	Устный	Текущий	Вопросы к собеседованию
	1-18	Собеседование	Устный	Промежуточный	Вопросы к экзамену

2. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенции(ий), индикатора (ОВ)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: ОПК-4				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-1 _{ОПК-4} Знает физические процессы, происходящие в полупроводниковых материалах, а также р-п переходе, структурные схемы усилителя низкой частоты (УНЧ) и операционного усилителя (ОУ), назначение блоков структурной схемы, принципы преобразования переменного напряжения в постоянное, фильтрации и стабилизации выпрямленного напряжения, работу транзистора в режиме ключа, таблице истинности логических элементов.	Отсутствуют знания физических процессов, происходящих в полупроводниковых материалах, а также р-п переходе, структурных схем усилителей низкой частоты (УНЧ) и операционных усилителя (ОУ), назначение блоков структурной схемы, принципы преобразования переменного напряжения в постоянное, фильтрации и стабилизации выпрямленного напряжения, работу транзистора в режиме ключа, таблице истинности логических элементов.	Демонстрирует уровень знаний, недостаточный для понимания физических процессов, происходящих в полупроводниковых материалах, а также р-п переходе, структурных схем усилителей низкой частоты (УНЧ) и операционных усилителя (ОУ), назначение блоков структурной схемы, принципы преобразования переменного напряжения в постоянное, фильтрации и стабилизации выпрямленного напряжения, работу транзистора в режиме ключа, таблице истинности логических элементов.	Обладает базовыми знаниями физических процессов, происходящих в полупроводниковых материалах, а также р-п переходе, структурных схем усилителей низкой частоты (УНЧ) и операционных усилителей (ОУ), назначение блоков структурной схемы, принципы преобразования переменного напряжения в постоянное, фильтрации и стабилизации выпрямленного напряжения, работу транзистора в режиме ключа, таблице истинности логических элементов.	Демонстрирует уверенные знания физических процессов, происходящих в полупроводниковых материалах, а также р-п переходе, структурных схем усилителей низкой частоты (УНЧ) и операционных усилителей (ОУ), назначение блоков структурной схемы, принципы преобразования переменного напряжения в постоянное, фильтрации и стабилизации выпрямленного напряжения, работу транзистора в режиме ключа, таблице истинности логических элементов.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
 ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
 Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
 Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

работу транзистора в режиме ключа, таблице истинности логических элементов.			преобразования переменного напряжения в постоянное, фильтрации и стабилизации выпрямленного напряжения, работу транзистора в режиме ключа, таблице истинности логических элементов.	принципы преобразования переменного напряжения в постоянное, фильтрации и стабилизации выпрямленного напряжения, работу транзистора в режиме ключа, таблице истинности логических элементов.
---	--	--	---	--

Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-2_{ОПК-4} Умеет производить выбор транзисторов в схеме усилителя в зависимости от параметров нагрузки и частотного диапазона, применять на практике математические методы расчета источников вторичного питания, применять логические уравнения, используя элементную базу логических элементов.	Отсутствуют умения производить выбор транзисторов в схеме усилителя в зависимости от параметров нагрузки и частотного диапазона, применять на практике математические методы расчета источников вторичного питания, применять логические уравнения, используя элементную базу логических элементов.	Демонстрирует уровень, недостаточный для умения производить выбор транзисторов в схеме усилителя в зависимости от параметров нагрузки и частотного диапазона, применять на практике математические методы расчета источников вторичного питания, применять логические уравнения, используя элементную базу логических элементов.	Демонстрирует базовый уровень для умения производить выбор транзисторов в схеме усилителя в зависимости от параметров нагрузки и частотного диапазона, применяют	Демонстрирует повышенный уровень для умения производить выбор транзисторов в схеме усилителя в зависимости от параметров нагрузки и частотного диапазона,
--	--	---	---	--

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
 ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
 Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
 Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

уравнения, используя элементную базу логических элементов. Владеет навыками расчета усилительных, импульсных и цифровых устройств и устройств электропитания, навыками анализа электрических цепей современными компьютерными методами; основами практической работы с электронными устройствами и навыками измерения параметров электронных схем.			ь на практике математические методы расчета источников вторичного питания, применяют логические уравнения, используя элементную базу логических элементов.	применять на практике математические методы расчета источников вторичного питания, применяют логические уравнения, используя элементную базу логических элементов.
	Отсутствуют навыки владения расчета усилительных, импульсных и цифровых устройств и устройств электропитания, навыками анализа электрических цепей современными компьютерными методами; основами практической работы с электронными устройствами и навыками измерения параметров электронных схем.	Демонстрирует недостаточный уровень владения расчета усилительных, импульсных и цифровых устройств и устройств электропитания, навыками анализа электрических цепей современными компьютерными методами; основами практической работы с электронными устройствами и навыками измерения параметров электронных схем.	Демонстрирует базовый уровень владения расчета усилительных, импульсных и цифровых устройств и устройств электропитания, навыками анализа электрических цепей современными компьютерными методами; основами	Уверенно владеет навыками расчета усилительных, импульсных и цифровых устройств и устройств электропитания, навыками анализа электрических цепей современными компьютерными методами; основами
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022				

			практической работы с электронными устройствами и навыками измерения параметров электронных схем.	работы с электронными устройствами и навыками измерения параметров электронных схем.
--	--	--	---	--

Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль

Рейтинговая оценка знаний студента (в случаях, предусмотренных нормативными актами СКФУ)

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
4 семестр			
1.	Лабораторная работа № 4	6 неделя	25
2.	Лабораторная работа № 7	10 неделя	15
3.	Лабораторная работа № 10	16 неделя	15
	Итого за 4 семестр		55
	Итого		55

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100.

Положительная оценка студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне $20 \leq S_{\text{экз}} \leq 40$), оценка меньше 20 баллов считается неудовлетворительной.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
35 – 40	Отлично
28 – 34	Хорошо
20 – 27	Удовлетворительно

Итоговая оценка по дисциплине, изучаемой в одном семестре, определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра, и баллов, полученных при сдаче экзамена:

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

<i>Рейтинговый балл по дисциплине</i>	<i>Оценка по 5-балльной системе</i>
88 – 100	<i>Отлично</i>
72 – 87	<i>Хорошо</i>
53 – 71	<i>Удовлетворительно</i>
< 53	<i>Неудовлетворительно</i>

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций

Вопросы для собеседования

4. Почему у диода Шоттки пороговое напряжение меньше, чем у выпрямительного диода и импульсного диода, а обратный ток больше?
5. Какой из испытанных диодов имеет наименьшее быстродействие и почему?
6. Чем отличается вольтамперная характеристика диода, снятая при высокой частоте от статической характеристики?
7. Опишите вольтамперную характеристику стабилитрона.
8. Поясните принцип работы параметрического стабилизатора напряжения.
9. Как, пользуясь вольтамперной характеристикой стабилитрона, рассчитать его динамическое сопротивление?
10. От чего зависит нижний порог стабилизируемого напряжения?
11. Как величина балластного сопротивления влияет на качество стабилизации напряжения?
12. Чем ограничивается минимальное значение балластного сопротивления?
13. Как сопротивление нагрузки влияет на качество работы стабилизатора напряжения?
14. Что представляют собой входные и выходные характеристики транзистора?
15. Расскажите о порядке получения входных и выходных характеристик транзистора.
16. Перечислите динамические параметры биполярного транзистора. Как их получают?
17. Чем ограничена активная зона выходных характеристик транзистора?
18. Опишите конструкцию полевого транзистора с управляемым переходом.
19. Почему обеднённая зона р-п-перехода располагается в основном в зоне истока-стока?
20. Что называют каналом полевого транзистора?
21. Какие носители зарядов имеются в канале полевого транзистора?
22. В результате чего изменяется сопротивление канала полевого транзистора?
23. В каких случаях при работе полевого транзистора отсутствует ток затвора?
24. Что представляет собой стокзатворная характеристика? Как её получают?
25. Что представляют собой выходные характеристики полевого транзистора? Как их получают?
26. Какие Вам известны динамические параметры полевого транзистора? Как их вычисляют?
27. Нарисуйте схемы выпрямителей и укажите путь прохождения тока при изменении полярности питающего напряжения.
28. Объясните, почему при выпрямлении трёхфазного тока в схеме с нулевой точкой мостовой схемы требуется только один диод, а в мостовой схеме – только два диода.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

открытия диодов в трёхфазной мостовой

30. По какой формуле можно вычислить значение среднего выпрямленного напряжения?
31. Почему фактическое выпрямленное напряжение несколько ниже теоретически вычисленного?
32. Что понимают под начальной рабочей точкой усилителя?
33. Как зависит режим работы усилителя от положения НРТ?
34. Чем обеспечивается положение НРТ в рассматриваемом усилителе?
35. Какую роль выполняет сопротивление в цепи эмиттера?
36. Для чего сопротивление в цепи эмиттера шунтируют конденсатором?
37. Какую роль выполняют конденсаторы в цепи базы и на выходе усилителя?
38. Как построить линию нагрузки усилителя по постоянному току?
39. Объясните схему замещения усилителя по переменному току.
40. Каким сопротивлением определяется наклон линии нагрузки усилителя по переменному току?
41. Что понимают под амплитудной характеристикой усилителя?
42. Что представляют собой амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики усилителя?
43. Что называют динамическим диапазоном усилителя?
44. От чего зависит величина коэффициентов усиления усилителя?
45. Как опытным путём определить величину входного и выходного сопротивлений усилителя?
46. Как изменится коэффициент усиления усилителя, если сопротивление в цепи эмиттера не шунтировать конденсатором?
47. Как коэффициент усиления усилителя зависит от сопротивления в цепи коллектора?
48. Объясните, почему выходной сигнал усилителя отличается от входного по фазе на 180° ?
49. Объясните назначение элементов каскада усилителя.
50. Как установить положение начальной рабочей точки, чтобы получить минимальные нелинейные искажения усиливаемого сигнала?
51. Что представляет собой амплитудная характеристика усилителя? Как её получить?
52. Как амплитудная характеристика усилителя зависит от нагрузки?
53. Что представляет собой амплитудно-частотная характеристика усилителя? Как её получить?
54. Как определяют входное сопротивление усилителя?
55. Как определяют выходное сопротивление усилителя?
56. Опишите в общих чертах конструкцию тиристора.
57. Какими способами можно открыть тиристор?
58. Что произойдёт с режимом работы тиристора, если после его открывания ток управления уменьшить до нуля?
59. Какими способами можно закрыть тиристор?
60. Что понимают под током удержания тиристора?
61. Поясните работу схемы запираания тиристора путём его шунтирования конденсатором.
62. Как выглядит фазовый способ управления тиристором?
63. В результате чего запирается тиристор в схеме регулирования величины выпрямленного тока?

64. ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

время задержки управляющего импульса?

импульсов.

малые потери мощности при регулировании напряжения с

помощью тиристоров и симисторов?

67. Опишите два способа регулирования напряжения с помощью тиристорov.
68. Каковы достоинства и недостатки фазового способа регулирования напряжения?
69. Каковы достоинства и недостатки регулирования напряжения числом открываемых периодов?
70. Что понимают под регулировочной характеристикой регулятора напряжения?
71. Что понимают под нагрузочной характеристикой регулятора напряжения?
72. Как изменить способ регулирования напряжения на БУСТ?
73. Опишите основные свойства операционных усилителей.
74. Опишите работу компаратора.
75. Поясните работу инвертирующего и неинвертирующего усилителей.
76. Чем определяются коэффициенты усиления усилителей, собранных на базе операционного усилителя?
77. Как с помощью ОУ осуществляют суммирование напряжений?
78. Как построить схему интегратора на базе ОУ? Чем определяется скорость интегрирования?
79. Чем в общем случае определяется динамический режим ОУ с отрицательной обратной связью?
80. Как напряжение на выходе ОУ зависит от нагрузки?
81. Какое электронное устройство называют автогенератором?
82. Опишите работу автогенератора прямоугольных импульсов на базе операционного усилителя.
83. Какими способами можно изменить частоту сигнала, рассматриваемого в данной работе генератора?
84. Как изменить скважность сигнала генератора?
85. Объясните роль положительной обратной связи в формировании фронта сигналов генератора.
86. Как изменится частота сигнала генератора при увеличении сопротивления R_1 делителя напряжения?
87. Какие электронные устройства называют триггерами?
88. Чем синхронные триггеры отличаются от асинхронных?
89. Чем отличаются динамический вход синхронизации от статического?
90. Как обозначают входы и выходы триггеров?
91. Назовите рассмотренные в работе типы триггеров и опишите функциональные возможности каждого из них.
92. Что такое характеристическое уравнение триггера?
93. Что представляет собой таблица состояний триггера?

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если при проведении собеседования студент показал наличие глубоких исчерпывающих знаний по изучаемой проблематике; умение ориентироваться в информационном пространстве; использование и усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой; грамотное и логически стройное изложение материала при ответе; умение в полной мере аргументировать собственную точку; наличие презентации.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если при проведении собеседования студент показал наличие достаточных знаний по изучаемой проблематике; умение ориентироваться в информационном пространстве; использование и усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой; грамотное изложение материала при ответе; умение в полной мере аргументировать собственную точку; наличие презентации.

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
--	---

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если при проведении собеседования студент показал наличие поверхностных знаний по изучаемой проблематике; умение ориентироваться в информационном пространстве; использование и усвоение основной литературой; грамотное изложение материала при ответе с отдельными недочетами и ошибками; отсутствие умения в полной мере аргументировать собственную точку.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если при проведении собеседования студент показал отсутствие знаний по изучаемой проблематике; неумение ориентироваться в информационном пространстве; поверхностное усвоение основной литературы; отсутствие умения в полной мере аргументировать собственную точку.

2. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя собеседование по отдельным темам курса. Собеседование проводится во время практического занятия, вопросы к собеседованию выдаются заранее, чтобы у студента была возможность подготовиться к процедуре, данной оценки знаний.

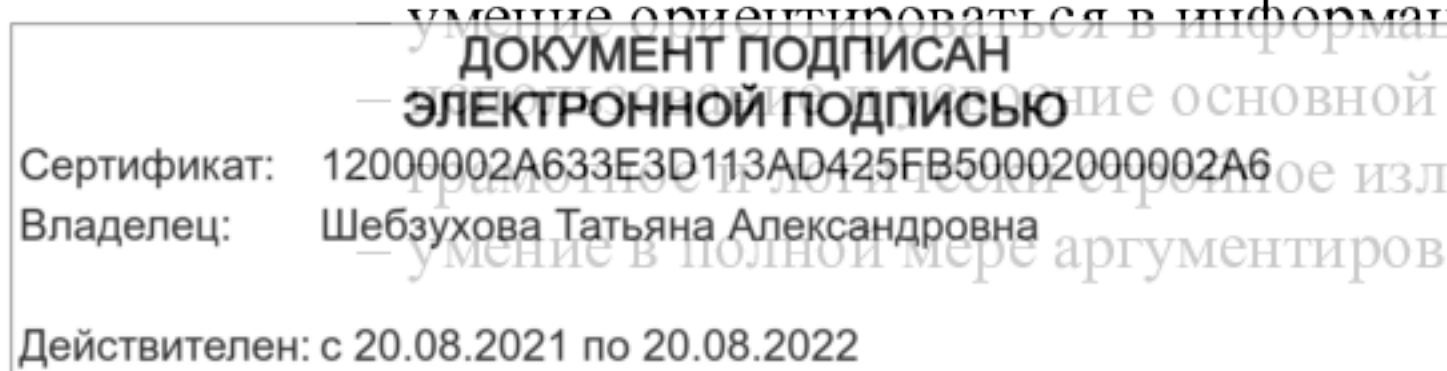
Предлагаемые студенту задания позволяют проверить и общепрофессиональную компетенцию ОПК-4. Принципиальные отличия заданий базового уровня от повышенного состоят в уровне сложности вопросов. Для ответа на вопросы базового уровня достаточно владения материалом конспекта, для ответа на вопросы повышенного уровня требуется владение дополнительным материалом, демонстрации умения обобщать материал и делать выводы.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо ознакомиться с конспектом лекций, дополнительной литературой и/или информационными источниками. Как правило, у студента есть возможность для подготовки в течение одной-двух недель после окончания изучения темы (тем) курса.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования презентационным материалом, выдержками из журналов (газет), если таковые использовались при подготовке к собеседованию.

При проверке задания, оцениваются:

- наличие глубоких исчерпывающих знаний по изучаемой проблематике;
- умение ориентироваться в информационном пространстве;
- применение и знакомство с дополнительной литературой;
- грамотное и логичное изложение материала при ответе;
- умение в полной мере аргументировать собственную точку.



Пример оценочного листа
Оценочный лист (ФИО студента) по собеседованию

Темы	Критерии оценки				Итого
	Изложен материала	Усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой	Аргументация собственной точки зрения	Наличие презентации и	
Тема 1					
Тема 2					
Тема 3					
Тема 4					
Тема 5					
Тема 6					
Тема 7					
Тема 8					
Тема 9					
Тема 10					
Тема 11					
Тема 12					
Тема 13					
Тема 14					
Тема 15					
Тема 16					
Тема 17					
Тема 18					

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

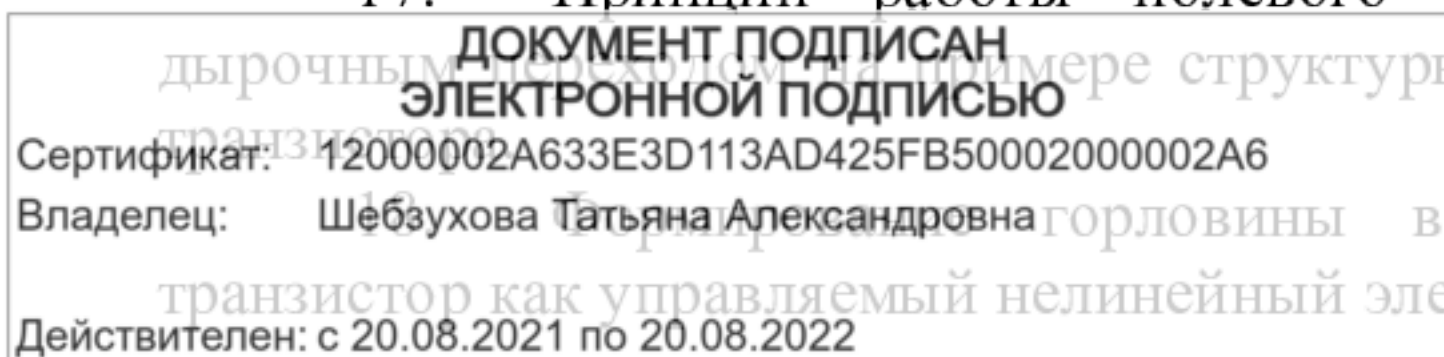
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Вопросы к экзамену

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

1. Основные физические свойства полупроводников. Собственная электропроводность полупроводников. Электронный и дырочный механизмы переноса электрического заряда в чистых полупроводниках.
2. Примесная электропроводность полупроводников. Донорные примеси. Основные и неосновные носители электрического заряда. Полупроводники n-типа.
3. Примесная электропроводность полупроводников. Акцепторные примеси. Основные и неосновные носители электрического заряда. Полупроводники p-типа.
4. Физические процессы на границе полупроводников с различным типом проводимости. Электронно-дырочный переход. Использование свойств p-n перехода в полупроводниковых приборах и интегральных микросхемах.
5. Прямое включение p-n перехода. Физические процессы в p и n областях полупроводника при прямом включении. Вольт-амперная характеристика перехода в прямом включении. Характерные значения токов и напряжений реальных p-n переходов в прямом включении.
6. Обратное включение p-n перехода. Физические процессы в p и n областях полупроводника при обратном включении. Вольт-амперная характеристика перехода в обратном включении. Характерные значения токов и напряжений реальных p-n переходов в обратном включении.
7. Полупроводниковые диоды. Вольт-амперная характеристика универсального диода. «Односторонняя» проводимость универсального диода. Особенности вольт-амперной характеристики. Изображение и смысловое содержание условного графического обозначения диода.
8. Диод как управляемый нелинейный электронный прибор. Диод как электрический ключ, управляемый напряжением.
9. Свето- и ИК-диоды. Светодиодные индикаторы. Схема и принцип работы светодиодных индикаторов.
10. Структуры и обозначения биполярных транзисторов. Физические величины, характеризующие режимы работы транзистора. Представления о независимых и зависимых физических величинах.
11. Принцип работы биполярного транзистора на примере структуры п-р-п.
12. Схемы включения биполярных транзисторов. Транзистор как управляемый нелинейный электронный прибор. Коэффициент усиления по току биполярного транзистора.
13. Характерные режимы работы транзистора: открыт, заперт, насыщение, инверсный режим.
14. Семейство входных (базовых) статических характеристик биполярного транзистора структуры п-р-п. Эффект Эрли. Входные сопротивления транзистора по постоянному и переменному токам.
15. Семейство выходных (коллекторных) статических характеристик биполярного транзистора структуры п-р-п. Особенности характеристик. Выходные сопротивления транзистора по постоянному и переменному токам.
16. Структуры и обозначения полевых транзисторов с управляющим электронно-дырочным переходом. Физические величины, характеризующие режимы работы транзистора. Представления о независимых и зависимых физических величинах.
17. Принцип работы полевого транзистора с управляющим электронно-дырочным переходом на примере структуры с каналом n-типа. Входное сопротивление транзистора по постоянному и переменному токам. Полевой транзистор как управляемый нелинейный электронный прибор.



19. Семейства стоко-затворных (управляющих) статических характеристик полевых транзисторов с управляющим электронно-дырочным переходом и каналом п-типа. Крутизна характеристик.

20. Семейства стоковых (выходных) статических характеристик полевых транзисторов с управляющим электронно-дырочным переходом и каналом п-типа. Выходные сопротивления транзистора по постоянному и переменному токам.

21. Структуры и обозначения полевых транзисторов с изолированными затворами и встроенными (собственными) каналами. Достоинства и недостатки таких транзисторов.

22. Физические величины, характеризующие режимы работы транзистора с изолированным затвором и встроенным (собственным) каналом. Представления о независимых и зависимых физических величинах. Особенности технологии изготовления таких транзисторов.

23. Принцип работы полевого транзистора с изолированным затвором и встроенным (собственным) каналом п-типа. Входное сопротивление транзистора.

24. Семейства стоко-затворных (управляющих) статических характеристик полевого транзистора с изолированным затвором и встроенным (собственным) каналом п-типа. Крутизна характеристик.

25. Семейства стоковых (выходных) статических характеристик полевых транзисторов с изолированным затвором и встроенным (собственным) каналом п-типа. Выходные сопротивления транзистора по постоянному и переменному токам.

26. Полевой транзистор с изолированным затвором как нелинейный управляемый электронный прибор. Входное сопротивление транзистора с изолированным затвором.

27. Явление инверсии типа проводимости полупроводника. Структуры и условные графические обозначения полевых транзисторов с изолированными затворами и индуцированными каналами. Достоинства и недостатки этих транзисторов.

28. Физические величины, характеризующие режимы работы транзистора с изолированным затвором и индуцированным каналом. Представления о независимых и зависимых физических величинах. Особенности технологии изготовления таких транзисторов.

29. Принцип работы полевого транзистора с изолированным затвором и индуцированным каналом п-типа. Входное сопротивление транзистора.

30. Семейства стоко-затворных (управляющих) статических характеристик полевого транзистора с изолированным затвором и индуцированным каналом п-типа. Крутизна характеристик.

31. Семейства стоковых (выходных) статических характеристик полевого транзистора с изолированным затвором и индуцированным каналом п-типа. Выходные сопротивления транзистора по постоянному и переменному токам.

32. Комплементарные биполярные и полевые транзисторы. Достоинства таких транзисторов.

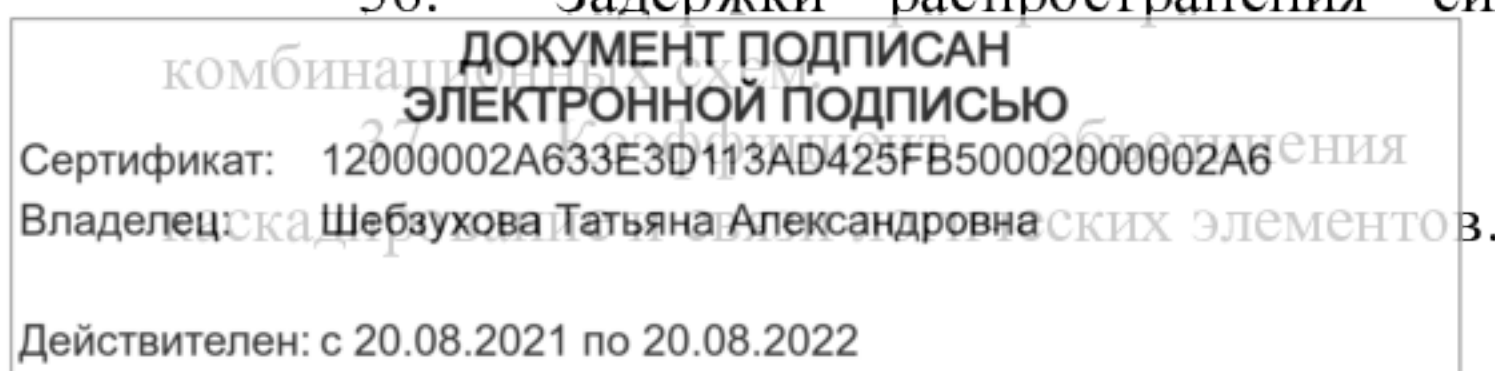
33. Аналоговые и цифровые сигналы. Определение параметров.

34. Булева модель сигналов. Булева алгебра. Основные логические функции и элементы.

35. Логические функции и элементы НЕ (NOT-инвертор), И (AND), ИЛИ (OR), И-НЕ (NAND) и ИЛИ-НЕ (NOR), Исключающее ИЛИ (XOR) и Исключающее ИЛИ-НЕ (XNOR).

36. Задержки распространения сигнала и временные диаграммы работы

по входу, нагрузочная способность,



38. Логические функции и принцип дуализма. Проектирование комбинационных схем.

39. Основные технологии и их базовые этапы: МДП, КМДП, кремний на диэлектрике, формирование эпитаксиального слоя, ионное легирование, металлизация, подзатворный диэлектрик, последние вариации технологий – хай-к диэлектрик, вертикальный затвор.

40. Базовый КМОП инвертор. Статические характеристики КМОП инвертора. Динамические характеристики КМОП инвертора.

41. Базовые КМОП логические элементы И-НЕ и ИЛИ-НЕ. Основные статические и динамические параметры и характеристики КМОП элементов.

42. Выходной каскад с тремя состояниями в КМОП технологии.

43. Дешифраторы.

44. Шифратор и кодовый преобразователь.

45. Мультиплексор.

46. Реализация логических функций на мультиплексорах.

47. Компаратор.

48. Двоичный сумматор.

49. Многоразрядный сумматор с параллельным переносом.

50. Цифровые узлы последовательностного типа. Определения.

51. Асинхронный RS-триггер на элементах И-НЕ. Синхронный RS-триггер на элементах И-НЕ.

52. D-триггер с управлением уровнем синхросигнала.

53. Счетный T-триггер.

54. JK-триггер.

55. Двухступенчатый D-триггер.

56. Регистры. Параллельные регистры. Регистры сдвига.

57. Счетчики с непосредственной связью. Вычитающий счетчик с непосредственной связью.

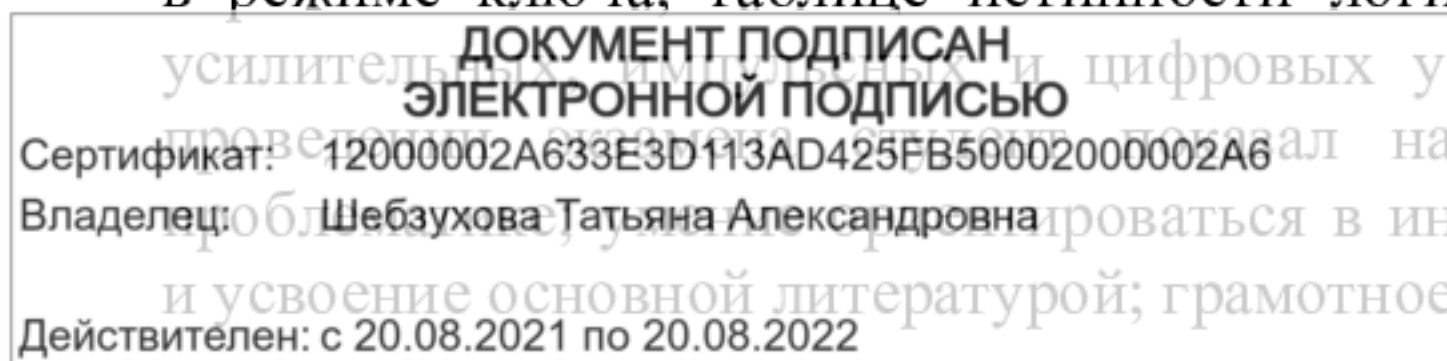
1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он знает физические процессы, происходящие в полупроводниковых материалах, а также р-п переходе, структурные схемы усилителей низкой частоты (УНЧ) и операционных усилителей (ОУ), назначение блоков структурной схемы, принципы преобразования переменного напряжения в постоянное, фильтрации и стабилизации выпрямленного напряжения, работу транзистора в режиме ключа, таблицы истинности логических элементов. Умеет проводить расчет усилительных, импульсных и цифровых устройств и устройств электропитания.

При проведении экзамена студент показал наличие достаточных знаний по изучаемой проблематике; умение ориентироваться в информационном пространстве; использование и усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой; грамотное изложение материала при ответе; попытки аргументировать собственную точку.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он знает физические процессы, происходящие в полупроводниковых материалах, а также р-п переходе, структурные схемы усилителей низкой частоты (УНЧ) и операционных усилителей (ОУ), назначение блоков структурной схемы, принципы преобразования переменного напряжения в постоянное, фильтрации и стабилизации выпрямленного напряжения, работу транзистора в режиме ключа, таблицы истинности логических элементов. Умеет проводить расчет

усилительных, импульсных и цифровых устройств и устройств электропитания. При проверке знаний студент показал наличие достаточных знаний по изучаемой проблематике; умение ориентироваться в информационном пространстве; использование и усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой; грамотное изложение материала при ответе.



Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он демонстрирует низкий уровень знаний физических процессов, происходящих в полупроводниковых материалах, а также р-п переходе, структурных схем усилителей низкой частоты (УНЧ) и операционных усилителя (ОУ), назначение блоков структурной схемы, принципы преобразования переменного напряжения в постоянное, фильтрации и стабилизации выпрямленного напряжения, работу транзистора в режиме ключа, таблицы истинности логических элементов. Умеет с трудом проводить расчет усилительных, импульсных и цифровых устройств и устройств электропитания.

При проведении экзамена студент показал наличие поверхностных знаний по изучаемой проблематике; умение ориентироваться в информационном пространстве; использование и усвоение основной литературой; грамотное изложение материала при ответе с отдельными недочетами и ошибками; отсутствие умения в полной мере аргументировать собственную точку.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает физические процессы, происходящие в полупроводниковых материалах, а также р-п переходе, структурные схемы усилителей низкой частоты (УНЧ) и операционных усилителей (ОУ), назначение блоков структурной схемы, принципы преобразования переменного напряжения в постоянное, фильтрации и стабилизации выпрямленного напряжения, работу транзистора в режиме ключа, таблицы истинности логических элементов. Не умеет проводить расчет усилительных, импульсных и цифровых устройств и устройств электропитания.

2. Описание шкалы оценивания

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. В случае если рейтинговый балл студента по дисциплине по итогам семестра равен 60, то программой автоматически добавляется 32 премиальных балла и выставляется оценка «отлично». Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от 20 до 40 ($20 \leq S_{\text{экз}} \leq 40$), оценка меньше 20 баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
35 – 40	Отлично
28 – 34	Хорошо
20 – 27	Удовлетворительно

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются два вопроса: по одному вопросу из категорий «знать и уметь, владеть».

Для подготовки по билету отводится 30 минут.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	