

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Порохня Андрей Александрович
Должность: И.о. директора института перспективной инженерии
Дата подписания: 17.06.2026 08:46:10
Уникальный программный ключ:
990bea3aeec848c23bd8699e48288f8d1960c600

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора института
перспективной инженерии
канд. техн. наук, доцент
Порохня А.А.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Физические основы электроники

Направление подготовки	11.03.04 Электроника и наноэлектроника
Направленность (профиль)	Интеллектуальные программируемые системы и устройства
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	3

Введение

1. Назначение ФОС по дисциплине «Физические основы электроники» состоит в установлении соответствия уровня подготовки студентов направления подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника на данном этапе обучения требованиям рабочей программы дисциплины. Основная задача фонда оценочных средств – контроль и управление процессом приобретения студентом необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС ВО

2. ФОС является приложением к программе дисциплины (модуля) «Физические основы электроники», в соответствии с образовательной программой по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника,

3. Разработчик Гривенная Н.В. доцент департамента ЦРСиЭ .

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель Линец Г.И., профессор департамента ЦРСиЭ

Члены комиссии:

Дюдюн Д.Е., доцент департамента ЦРСиЭ

Гривенная Н.В., доцент департамента ЦРСиЭ

Представитель организации-работодателя

Миронов В.А., генеральный директор ООО «ОРИНТЕКС».

Экспертное заключение: ФОС по дисциплине позволяет оценить уровень сформированности компетенций. Приступить к апробации.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

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

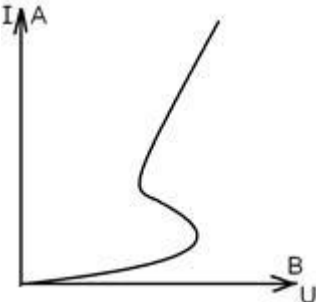
Уровни сформированности компетенци(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция ОПК-1:</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-2 _{ОПК-1} Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	дает описание основных принципов использования физических эффектов в вакууме, плазме и в твердом теле в приборах, с ошибками; - не воспроизводит основные конструкции, параметры и характеристики приборов;	знает использование физических эффектов в вакууме, плазме и в твердом теле в приборах, устройствах вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой и оптической электроники; - воспроизводит основную номенклатуру существующих приборов	- понимает связи между различными физическими явлениями и эффектами электроники; - имеет представление о физических моделях схем и устройств электроники и наноэлектроники - знает номенклатуру существующих приборов.	понимает широту и ограниченность применения использования физических эффектов вакууме, плазме и в твердом теле в приборах, устройствах вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой и оптической электроники; их конструкции, параметры и характеристики и методы их моделирования; влияние физические свойства, материалов и структур электроники; физическую сущность процессов, реализуемых в электронных приборах; всю номенклатуру существующих приборов;
ИД-1 _{ОПК-2} Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения	слабо владеет методами расчета параметров и характеристик, приборов и устройств	способен корректно проводить расчета параметров и характеристик, приборов и	- умеет корректно выражать и аргументировать обосновывать расчеты	применяет компьютерные математические программы расчета параметров и характеристик, приборов и

поставленной задачи.	вакуумной, плазменной, твердотельной	устройств вакуумной, плазменной, твердотельной	параметров и характеристик, приборов и устройств вакуумной, плазменной, твердотельной	устройств вакуумной, плазменной, твердотельной
ИД-2 _{ОПК-2} Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Не владеет принципами использования физических эффектов в вакууме, плазме и в твердом теле в приборах, устройствах вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой и оптической электроники;	Владеет ограниченными принципами использования физических эффектов в вакууме, плазме и в твердом теле в приборах, устройствах вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой и оптической электроники;	владеет разными принципами использования физических эффектов в вакууме, плазме и в твердом теле в приборах, устройствах вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой и оптической электроники;	способен разнопланово владеть принципами использования физических эффектов в вакууме, плазме и в твердом теле в приборах, устройствах вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой и оптической электроники;
ИД-5 _{ОПК-2} Демонстрирует знание методов и средств проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	дает описание основных физических процессов, протекающих в различных полупроводниковых приборах; - не воспроизводит основные области применения существующих в технике полупроводниковых приборов	знает использование физических процессов, протекающих в различных полупроводниковых приборах; - воспроизводит основные области применения существующих в технике полупроводниковых приборов	- понимает связи между различными параметрами физических процессов, протекающих в различных полупроводниковых приборах; область применения существующих в технике полупроводниковых приборов; - имеет представление о области применения существующих в технике полупроводниковых приборов; - знает область применения	основные физические процессы, протекающие в различных полупроводниковых приборах; область применения существующих в технике полупроводниковых приборов

			существующих в технике полупроводниковых приборов.	
ИД-6 _{ОПК-2} Выбирает способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования	дает описание методик экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, с ошибками;	знает эффективные методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	Умеет делать выбор эффективных в данных условиях методик экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения;	понимает широту и ограниченность применения основные физические процессы, протекающие в различных полупроводниковых приборов; использовать весь спектр применения существующих в технике полупроводниковых приборов; Применять традиционные схемы включения и получаемые при этом характеристики и параметры всех существующих в технике полупроводниковых приборов
ИД-7 _{ОПК-2} Применяет способы обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	Не владеет методами экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов, приборов и устройств твердотельной, микроволновой и оптической электроники и нанoeлектроник и;	Владеет ограниченным числом методов экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов, приборов и устройств твердотельной, микроволновой и оптической электроники и нанoeлектроники;	владеет разными методами экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов, приборов и устройств твердотельной, микроволновой и оптической электроники и нанoeлектроники;	понимает широту и ограниченность использования эффективные методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения;

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.	d)	Укажите, какой формулой описывается коэффициент передачи по току $h_{21Э}$ биполярного транзистора? a) $h_{21Э} = \Delta U_{КЭ} / \Delta I_K _{I_B = const}$ b) $h_{21Э} = (\alpha - 1) / \alpha$ c) $h_{21Э} = \Delta I_K / \Delta I_Э$ d) $h_{21Э} = \Delta I_K / \Delta I_B _{U_{КЭ} = const}$	ОПК -1
2.	a)	Укажите, какие основные носители зарядов в полевом транзисторе с n-каналом: a) электроны; b) дырки; c) электроны и дырки	ОПК -1
3.	c)	Какой формулой описывается вольтамперная характеристика p-n-перехода? a) $U = RI$ b) $I = GU$ c) $I = I_0 (e^{U / \varphi_T} - 1)$ d) $I = \alpha U^{3/2}$	ОПК -1
4.	d)	Интервал, в течение которого обратное напряжение на диоде при его переключении начинает быстро возрастать (по модулю), называется временем a) жизни b) спада c) рассасывания d) восстановления	ОПК -1
5.	b)	Режим насыщения (двусторонней инжекции) биполярного транзистора типа p-n-p обеспечивается включением источников напряжения ... a) плюс на область эмиттера, минус на область коллектора b) минус на область эмиттера, минус на область коллектора c) плюс на область коллектора, минус на область эмиттера	

		d) плюс на область эмиттера, плюс на область коллектора	
6.	b)	Выходными характеристиками биполярного транзистора, включенного по схеме ОБ называются зависимости... a) $U_{ЭБ}=f(U_{КБ})$ при $I_{Э} = \text{const}$ a) $I_{Э}=f(U_{ЭБ})$ при $U_{КБ} = \text{const}$ b) $I_{К}=f(U_{КБ})$ при $I_{Э} = \text{const}$ c) $I_{К}=f(U_{КЭ})$ при $I_{Б} = \text{const}$ d) $I_{К}=f(I_{Б})$ при $U_{КЭ} = \text{const}$ e) $I_{Б}=f(U_{БЭ})$ при $U_{КЭ} = \text{const}$ f) $I_{К}=f(I_{Э})$ при $U_{КБ} = \text{const}$ g) $U_{КЭ}=f(U_{БЭ})$ при $I_{К} = \text{const}$	ОПК -1
7.	a)	К какой из схем включения биполярного транзистора относятся указанные характеристики коэффициентов усиления и входного сопротивления: не дает усиления по току, имеет усиление по напряжению и малое входное сопротивление? a) Схема с общей базой b) Схема с общим эмиттером c) Схема с общим коллектором d) Нет правильного ответа	ОПК -1
8.	b)	Представленная ВАХ принадлежит  a) транзистор b) тиристор c) выпрямительный диод d) варикап e) триггер	ОПК -1
9.	e)	В полевом транзисторе сечение канала регулируется a) коллектором	ОПК -1

		b) базой c) током d) эмиттером e) затвором	
10.	a)	Полупроводниковый прибор, усилительные свойства которого обусловлены потоком основных носителей, протекающим через проводящий канал и управляемый электрическим полем a) полевой транзистор b) биполярный транзистор c) стабилитрон	ОПК -1
11.		Укажите основные параметры полупроводниковых диодов и поясните их	ОПК -1
12.		Поясните распределение концентраций носителей заряда в собственном полупроводнике	ОПК -1
13.		Поясните механизм возникновения потенциального барьера	ОПК -1
14.		Объясните процессы, протекающие в р-п-переходе при обратном смещении	ОПК -1
15.		Объясните процессы, протекающие в р-п-переходе при прямом смещении	ОПК -1
16.		Что такое потенциальный барьер, для каких НЗ он существует и чем определяется его высота?	ОПК -1
17.		Чем вызвано образование объемных зарядов? Какими элементарными зарядами они образуются? Какой знак заряда в п - и какой в р - полупроводниках?	ОПК -1
18.		Чем вызвано появление дрейфового тока и какими НЗ он образуется?	ОПК -1
19.		Чем образуются барьерная и диффузионная емкости р-п - перехода? При каких условиях они существуют?	ОПК -1
20.		Объясните принцип работы перехода металл-п-полупроводник	ОПК -1
21.		Объясните принцип работы перехода металл-р-полупроводник.	ОПК -1
22.		Как зависит величина пробивного напряжения германиевых и кремниевых ППД от температуры?	ОПК -1
23.		Дайте определение эффекта модуляции ширины базы и назовите последствия проявления этого эффекта.	ОПК -1
24.		Охарактеризуйте открытое и закрытое состояния динистора. Как осуществляется перевод динистора из закрытого состояния в открытое и наоборот?	ОПК -1
25.		Дайте определение напряжения отсечки и напряжения насыщения тиристора	ОПК -1

26.	с)	Укажите возможную максимальную частоту преобразования сигналов в устройствах на базе полевого транзистора с управляющим р-п-переходом: а) 500 МГц; б) 1...2 ГГц; с) 8...10 ГГц; д) 12...18 ГГц	ОПК -2
27.	а)	Укажите, какая схема включения биполярного транзистора наиболее распространена? а) Схема с ОЭ б) Схема с ОК с) Схема с ОБ	ОПК -2
28.	а)	Слой полупроводника, имеющий большую концентрацию основных носителей заряда, называют поверхностным слоем а) базой б) эмиттером с) коллектором	ОПК -2
29.	а)	Полупроводниковый диод, напряжение на котором при прямом включении мало зависит от тока, называется а) стабилитроном б) туннельным диодом с) варикапом д) диодом Шоттки	ОПК -2
30.	а)	На рисунке изображен  а) стабилитрон б) тиристор с) варикап д) диод Шоттки	ОПК -2
31.	б)	Какой участок вольтамперной характеристики <i>стабилитрона</i> является рабочим? а) Прямой б) Обратный	ОПК -2

		c) Вся вольтамперная характеристика d) Участок с отрицательным дифференциальным сопротивлением	
32.	a)	Какой участок вольтамперной характеристики <i>стабистора</i> является рабочим? a) Прямой b) Обратный c) Вся вольтамперная характеристика d) Участок с отрицательным дифференциальным сопротивлением	ОПК -2
33.	b)	Н- параметр биполярного транзистора, характеризующий выходную проводимость a) h_{12} b) h_{11} c) h_{22} d) h_{21} e) h_{23}	ОПК -2
34.	b)	Соотношение между статическим $R_{ст.стат}$ и динамическим $R_{ст.дин}$ сопротивлениями на рабочем участке вольтамперной характеристики типовых кремниевых стабилитронов a) $R_{ст.стат} = R_{ст.дин}$ b) $R_{ст.стат} < R_{ст.дин}$ c) $R_{ст.стат} > R_{ст.дин}$	ОПК -2
35.	d)	Интервал, в течение которого обратное напряжение на диоде при его переключении начинает быстро возрастать (по модулю), называется временем a) жизни b) спада c) рассасывания d) восстановления	ОПК -2
36.		Сформулируйте и поясните схему исследования полупроводниковых диодов при их последовательном включении	ОПК -2
37.		Сформулируйте и поясните схему исследования полупроводниковых диодов при их смешанном включении	ОПК -2
38.		Сформулируйте и поясните схему исследования полупроводниковых диодов при их параллельном включении	ОПК -2

39.		Сформулируйте и поясните схему исследования смещения рабочей точки биполярных транзисторов с фиксированным током базы в динамической режиме	ОПК -2
40.		Сформулируйте и поясните методику исследования стоковой характеристики полевого транзистора	ОПК -2
41.		Сформулируйте и поясните схему исследования параметрического стабилизатора	ОПК -2
42.		Сформулируйте определения микроэлектроники и интегральной микросхемы	ОПК -2
43.		Дайте классификацию ИМС. Какие схемы относятся к малым, большим и сверхбольшим?	ОПК -2
44.		Какими специальными параметрами определяются свойства импульсных ППД?	ОПК -2
45.		Что представляют собой интегральные резисторы и конденсаторы полупроводниковых ИМС на биполярной основе?	ОПК -2
46.		Почему наклон выходной характеристики БПТ в СОЭ больше, чем в СОБ?	ОПК -2
47.		Дайте определения выходным статическим характеристикам БПТ в СОБ и СОЭ, начертите их с указанием режимов.	ОПК -2
48.		Назовите основные характеристики биполярного транзистора	ОПК -2
49.		Поясните устройство и принцип действия тиристора	ОПК -2
50.		Назовите основные различия параметров германиевых и кремниевых ППД	ОПК -2

2. Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинговая система оценки знаний студентов основана на использовании совокупности контрольных мероприятий по проверке пройденного материала (контрольных точек), оптимально расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины. Принципы рейтинговой системы оценки знаний студентов основываются на требованиях, описанных в Положении об организации образовательного процесса на основе рейтинговой системы оценки знаний студентов в ФГАОУ ВО «СКФУ».

3. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он полностью освоил физические процессы, протекающие в различных полупроводниковых приборах и область применения существующих в технике полупроводниковых приборов; способен безошибочно производить расчеты режимов и параметров приборов в традиционных схемах включения; свободно применяет традиционные схемы включения в соответствии с требуемыми характеристиками и параметрами; полноценно применяет модели описания процессов в электронных приборах; оптимально использует эффективные методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он освоил физические процессы, протекающие в различных полупроводниковых приборах и область применения существующих в технике полупроводниковых приборов; способен производить расчеты режимов и параметров приборов в традиционных схемах включения; применяет традиционные схемы включения в соответствии с требуемыми характеристиками и параметрами; применяет модели описания процессов в электронных приборах; использует эффективные методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если не в полной мере освоил физические процессы, протекающие в различных полупроводниковых приборах и область применения существующих в технике полупроводниковых приборов; способен с некоторыми ошибками производить расчеты режимов и параметров приборов в традиционных схемах включения; применяет наиболее распространённые традиционные схемы включения в соответствии с требуемыми характеристиками и параметрами; полноценно применяет модели описания процессов в электронных приборах; использует некоторые методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если не освоил физические процессы, протекающие в различных полупроводниковых приборах и область применения существующих в технике полупроводниковых приборов; не способен производить расчеты режимов и параметров приборов в традиционных схемах включения; не применяет традиционные схемы включения в соответствии с требуемыми характеристиками и параметрами; полноценно применяет модели описания процессов в электронных приборах; оптимально использует эффективные методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.