

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Порохня Андрей Алексеевич
Должность: И.о. директора института перспективной инженерии
Дата подписания: 17.06.2026 08:46:10
Уникальный программный ключ:
990bea3aeec48c23bd8699e48288f8d1960c600

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

Материалы и элементы электронной техники

Направление подготовки	11.03.04 Электроника и нанoeлектроника
Направленность (профиль)	Интеллектуальные программируемые системы и устройства
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	4

Введение

1. Назначение: проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Материалы и элементы электронной техники».
2. ФОС является приложением к программе дисциплины (модуля) «Материалы и элементы электронной техники».

3. Разработчик Марьина У.А., доцент департамента ЦРСиЭ

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель Линец Г.И., профессор департамента ЦРСиЭ

Члены комиссии:

Дюдюн Д.Е., зав. кафедрой МБКЭРиТМ .

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 компетенций, индикаторов	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
ОПК-1				
ИД-1 _{ОПК-1} Понимает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы	Не знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы	Знает не все фундаментальные законы природы и основные физические математические законы	Способен в стандартных ситуациях применять фундаментальные законы природы и основные физические математические законы	В полном объеме может применять фундаментальные законы природы и основные физические математические законы
ИД-2 _{ОПК-1} Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Не способен применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Использует на традиционном уровне физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Использует при стандартных ситуациях физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Использует в полном объеме физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера
ИД-3 _{ОПК-1} Использует знания физики и математики при решении практических задач	Не способен использовать знания физики и математики при решении практических задач	Способен на традиционном уровне использовать знания физики и математики при решении практических задач	Способен при стандартных ситуациях использовать знания физики и математики при решении практических задач	Способен в полном объеме использовать знания физики и математики при решении практических задач
Компетенция: ОПК-2				
ИД-1 _{ОПК-2} Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Не находит и критически не анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Выполняет на репродуктивном уровне поиск и анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Выполняет в стандартных ситуациях поиск и анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Выполняет в полном объеме поиск и анализ информации, необходимой для решения поставленной задачи.
ИД-2 _{ОПК-2} Рассматривает возможные варианты решения задачи.	Не способен рассматривать возможные варианты решения задачи.	На традиционном уровне может адекватно рассматривать возможные варианты решения задачи.	Способен в стандартных ситуациях адекватно рассматривать возможные варианты решения задачи.	В полном объеме может, в том числе в нестандартных ситуациях, адекватно рассматривать возможные варианты решения задачи.

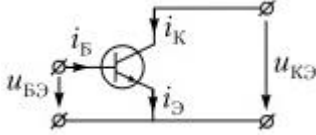
рианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	ния задачи, оценивая их достоинства и недостатки	смаивать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	дартных ситуациях, адекватно рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
ИД-3 _{ОПК-2} Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.	Не способен формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.	На традиционном уровне формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.	В стандартных ситуациях формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.	В полном объеме способен формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.
ИД-4 _{ОПК-2} Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.	Не способен определять ожидаемые результаты решения выделенных задач.	Не в полной мере определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.	В стандартных ситуациях способен определять ожидаемые результаты решения выделенных задач.	В полном способен определять ожидаемые результаты решения выделенных задач.
ИД-5 _{ОПК-2} Демонстрирует знание методов и средств проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	Не способен демонстрировать знание методов и средств проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	На традиционном уровне демонстрирует знание методов и средств проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	В стандартных ситуациях способен демонстрировать знание методов и средств проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	В полном способен демонстрировать знание методов и средств проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации
ИД-6 _{ОПК-2} Выбирает способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования	Не способен выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования	На традиционном уровне выбирает способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования	В стандартных ситуациях выбирает способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования	В полном способен выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования
ИД-7 _{ОПК-2} Применяет способы обработки и представления полученных данных и оценки погрешности	Не способен применять способы обработки и представления полученных данных и оценки погрешности	На традиционном уровне способен применять способы обработки и представления полученных данных и оценки погрешности	В стандартных ситуациях способен применять способы обработки и представления полученных данных и оценки погрешности	В полном способен применять способы обработки и представления полученных данных и оценки погрешности

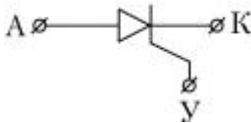
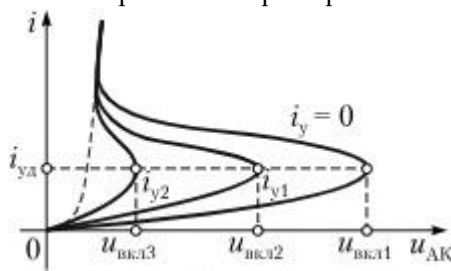
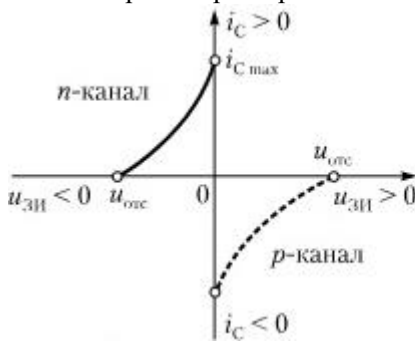
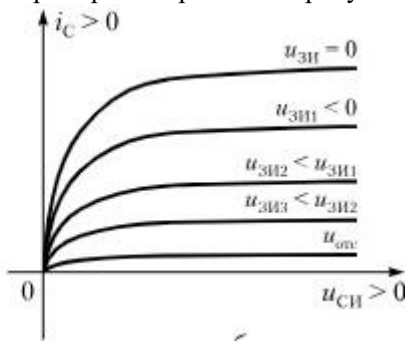
результатов измерений	сти результатов измерений	ченных данных и оценки погрешности результатов измерений	данных и оценки погрешности результатов измерений	погрешности результатов измерений
-----------------------	---------------------------	--	---	-----------------------------------

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
		Форма обучения __очная__ Семестр_4__	
1.	b	Пара противоположно заряженных двухвалентных ионов находится в связи на равновесном расстоянии $a = 0,24$ нм. Показатель степени в выражении для энергии отталкивания $n = 9$. Чему равно энергия разделения ионов? a) $5 \cdot 10^{-29}$ Дж b) $38 \cdot 10^{-29}$ Дж c) $12 \cdot 10^{-29}$ Дж d) $18 \cdot 10^{-27}$ Дж	ОПК-1
2.	a	Каждая С-С-связь в кристалле алмаза имеет энергию $W_{\text{св}} = 3,7$ эВ. Сколько энергии необходимо затратить для испарения $m = 0,1$ г алмаза? a) 5920 Дж b) 3524 Дж c) 856 Дж d) 1259 Дж	ОПК-1
3.	a	Ионизированный атом, захватывая свободный электрон, становится a) нейтральным ; b) положительно заряженным; c) отрицательно заряженным.	ОПК-1
4.	c	Выберите правильное утверждение a) Зона проводимости — разрешенная энергетическая зона, расположенная под валентной зоной b) Зона проводимости — запрещенная энергетическая зона, расположенная непосредственно над валентной зоной c) Зона проводимости — разрешенная энергетическая зона, расположенная непосредственно над валентной зоной	ОПК-1
5.	a	Уровень Ферми — это энергетический уровень в запрещенной для полупроводников вероятность появления электрона на котором равна $1/2$. a) энергетический уровень в запрещенной зоне для проводников вероятность появления электрона на котором равна $1/2$. b) энергетический уровень в валентной зоне для полупроводников вероят-	ОПК-1

		ность появления электрона на котором равна $1/2$. с) энергетический уровень в разрешенной зоне для проводников вероятность появления электрона на котором равна $1/2$. d) энергетический уровень в запрещенной для полупроводников вероятность появления электрона на котором равна $1/2$.	
6.	a	Атомы германия и кремния имеют на внешних валентных оболочках a) по 4 электрона b) по 2 электрона c) 1 электрон d) 3 электрона e) 5 электронов	ОПК-1
7.	b	Дефекты кристаллической решетки полупроводника и наличие примесей a) увеличивают запрещенную зону b) уменьшают запрещенную зону	ОПК-1
8.	b,c	Новые энергетические уровни в кристаллах полупроводников могут образовываться воздействием электрического поля a) при дефектах кристаллической решетки b) введением других элементов в кристаллическую решетку c) воздействием излучения d) тепловыми полями	ОПК-1
9.	a	Под действием приложенного к кристаллу напряжения электрон проводимости движется a) «навстречу» электрическому полю. b) в направлении электрического поля	ОПК-1
10.	собственным	Чистый и однородный полупроводник, в котором количество свободных электронов (пр равно количеству дырок (р))называется.....полупроводником	ОПК-1
11.		Какие материалы занимают по электропроводности промежуточное положение между проводниками и диэлектриками?	ОПК-1
12.		Что следует понимать под кристаллической решёткой?	ОПК-1
13.		Какие механизмы поляризации вы знаете?	ОПК-1
14.		Какие материалы называются полупроводниковыми?	ОПК-1
15.		Назовите основные магнитные характеристики материала.	ОПК-1
16.		Назовите основные классы магнитных материалов по свойствам и техническому	ОПК-1

		назначению.	
17.		Как удельное сопротивление связано с химической чистотой и структурным совершенством металла?	ОПК-1
18.		Почему сверхпроводимостью не обладают металлы с высокой электропроводностью – золото, серебро, медь?	ОПК-1
19.		Каковы способы очистки полупроводниковых материалов от примесей?	ОПК-1
20.		Приведите примеры бинарных полупроводниковых соединений.	ОПК-1
21.	с	Удельная поверхностная энергия стекла при температуре 650 °С равна $e_s=0,3$ Дж·м⁻². Какая энергия ΔE выделится при сфероидизации нити длиной $l = 0,1$ м и диаметром $d = 2 \cdot 10^{-5}$ м? а) $1,8 \cdot 10^{-5}$ Дж б) $2,6 \cdot 10^{-6}$ Дж с) $1,7 \cdot 10^{-6}$ Дж д) $3,6 \cdot 10^{-3}$ Дж	ОПК-2
22.	а	Какова концентрация свободных электронов в алюминии, имеющем ГЦК-решетку с периодом $a = 0.4041$ нм, если на каждый атом приходится три электрона? а) $18,18 \cdot 10^{28}$ м⁻³ б) $5,18 \cdot 10^{28}$ м⁻³ с) $3,18 \cdot 10^{28}$ м⁻³ д) $21,18 \cdot 10^{28}$ м⁻³	ОПК-2
23.	б	Рефлекс от плоскости (111) на рентгенограмме меди, снятой при длине волны рентгеновского излучения $\lambda = 0,5405$ нм, наблюдается под углом $2\theta=43^\circ$. Чему равен атомный радиус r_a меди? а) 0,15 нм б) 0,128 нм с) 0,86 нм д) 0,244 нм	ОПК-2
24.	а	Схема какого прибора изображена на рисунке  а) Биполярного транзистора	ОПК-2

		б) Тиристора с) Полевого транзистора		
25.	б	Схема какого прибора изображена на рисунке а) Биполярного транзистора б) Тиристора с) Полевого транзистора		ОПК-2
26.	б	Воль-амперная характеристика какого прибора изображена на рисунке а) Биполярного транзистора б) Тиристора с) Полевого транзистора		ОПК-2
27.	с	Вольт-амперная характеристика какого прибора изображена на рисунке а) Биполярного транзистора б) Тиристора	 	ОПК-2

		с) Полевого транзистора	
28.	d	Интервал, в течение которого обратное напряжение на диоде при его переключении начинает быстро возрастать (по модулю), называется временем а) жизни б) спада в) рассасывания г) восстановления	ОПК-2
29.	b	Соотношение между статическим $R_{ст.стат}$ и динамическим $R_{ст.дин}$ сопротивлениями на рабочем участке вольтамперной характеристики типовых кремниевых стабилитронов а) $R_{ст.стат} = R_{ст.дин}$ б) $R_{ст.стат} < R_{ст.дин}$ в) $R_{ст.стат} > R_{ст.дин}$	ОПК-2
30.	a	Ионизированный атом, захватывая свободный электрон, становится д) нейтральным ; е) положительно заряженным; отрицательно заряженным.	ОПК-2
31.		В чем состоит эффект Зеебека?	ОПК-2
32.		Как влияют геометрические размеры проводника на его сопротивление?	ОПК-2
33.		От каких параметров зависит величина термо-ЭДС?	ОПК-2
34.		К чему могут привести высокие диэлектрические потери в конденсаторах и изоляционных материалах?	ОПК-2
35.		Какие параметры используются для изготовления фотодиодов?	ОПК-2
36.		Какова последовательность нанесения слоев тонкопленочной ГИС?	ОПК-2
37.		Что называется контактной площадкой и корпусом ИМС?	ОПК-2
38.		Чем отличаются положительный и отрицательный ТКС?	ОПК-2
39.		В чем принципиальное отличие проводника от диэлектрика?	ОПК-2
40.		Каковы возможности оптических методов для определения электрофизических параметров полупроводниковых материалов?	

2. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами не только базового, но и повышенного уровня, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы базового уровня, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов базового уровня, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала базового уровня, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, не знающему значительной части программного материала, допускающему грубые ошибки.