


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ  
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой прикладной  
математики, информатики, физики и  
методики их преподавания

 Е.А. Позднова

06.09.2017г.

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

**ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ**

Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование

Профиль подготовки: Информатика и информационные технологии в  
образовании

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по учебной дисциплине  
ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ**

**1. В результате изучения дисциплины «Физические основы элементной базы микроэлектроники» обучающийся должен:**

**1.1. Знать:**

- физические явления и эффекты, определяющие принцип действия основных полупроводниковых и оптоэлектронных приборов;
- зонные диаграммы собственных и примесных полупроводников, р-n- перехода, контакта металл- полупроводник и простейшего гетероперехода;
- физические процессы, происходящие на границе раздела различных сред;
- математическую модель р-n- перехода и влияние на ВАХ ширины запрещённой зоны (материала), температуры и концентрации примесей;
- физический смысл основных параметров и основные характеристики электрических контактов различного вида в полупроводниковой электронике;
- физические процессы в структурах с взаимодействующими р-n- переходами и в структурах металл-диэлектрик-полупроводник;
- взаимосвязь между физической реализацией полупроводниковых структур и их моделями, электрическими характеристиками и параметрами;
- влияние температуры на физические процессы в структурах и их характеристики;

**1.2. Уметь:**

- находить значения электрофизических параметров полупроводниковых материалов (кремния, германия, арсенида галлия) в учебной и справочной литературе для оценки их влияния на параметры структур;
- изображать структуры с различными контактными переходами;
- объяснять связь физических параметров со статическими характеристиками и параметрами изучаемых структур;
- объяснять принцип действия и составлять электрические и математические модели рассматриваемых структур;

**1.3. Владеть:**

- навыками изображения полупроводниковых структур с использованием зонных энергетических диаграмм;
- навыками составления эквивалентных схем изучаемых структур;
- терминологией микроэлектроники.

2. Программа оценивания контролируемой компетенции

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы, (темы) дисциплины, их наименование	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	Элементы зонной теории.	ОК-3	индивидуальное задание
2	Проводимость полупроводников.	ОК-3	индивидуальное задание
3	Контактные явления.	ОК-3	индивидуальное задание
4	Фотоэлектрические явления в полупроводниках.	ОК-3	индивидуальное задание
5	Элементная база.	ОК-3	индивидуальное задание
6	Принципы отображения визуальной информации.	ОК-3	индивидуальное задание
7	Технологические аспекты изготовления элементной базы.	ОК-3	индивидуальное задание
8	Микроэлектроника и производство интегральных микросхем.	ОК-3	индивидуальное задание
<b>Промежуточная аттестация, 4 – зачет</b>		ОК-3	КИМ

3. Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

3.1 Материалы для проведения промежуточной аттестации

3.1.1. Форма КИМ, Приложение 1

3.1.2. Вопросы к зачету по дисциплине «Физические основы элементной базы микроэлектроники» Приложение 2.

3.2. Материалы для проведения текущей аттестации

3.2.1. Типовые задания для организации индивидуальной работы (индивидуальные задания) по дисциплине «Физические основы элементной базы микроэлектроники»

Приложение 3.

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

Методические материалы, сопровождающие процедуры оценивания

№	Процедура оценивания	Документальное сопровождение	
		БРС	Традиционная форма
1	Определение технологии проведения промежуточной аттестации (в соответствии с действующими локальными актами).	БРС	Традиционная форма
		-	зачет
2	Определение форм и оценочных средств текущего контроля для мониторинга показателей сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины.	-	Контрольные тесты, индивидуальные задания, рефераты, проектная работа

3	Доведение до сведения обучающихся методических рекомендаций по освоению дисциплины, форм и графика контрольно-оценочных мероприятий.		П ВГУ 2.1.07-2015 Положение о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования / иное
4	Систематический учет показателей сформированности компетенций у обучающихся в рамках балльно-рейтинговой системы и / или традиционных форм оценки и отражение результатов в соответствующих документах (балльно-рейтинговый лист / иное).	-	на основе текущей аттестации
5	Оценивание показателей компетенций, сформированных в процессе изучения дисциплины / модуля в рамках промежуточной аттестации в соответствии с технологией проведения промежуточной аттестации на основе действующих локальных актов.		заполнение зачетной ведомости и представление в деканат

## Приложение 1

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ  
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

### Форма контрольно-измерительного материала

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой  
прикладной математики, информатики, физики и  
методики преподавания

\_\_\_\_\_  
подпись, расшифровка подписи

\_\_\_\_\_.\_\_\_\_.20\_\_

Направление подготовки / специальность 44.03.01 Педагогическое образование  
*шифр, наименование*

Дисциплина Физические основы элементной базы микроэлектроники

Форма обучения заочное  
*очное, очно-заочное, заочное*

Вид контроля зачет  
*экзамен, зачет;*

Вид аттестации промежуточная  
*текущая, промежуточная*

Контрольно-измерительный материал №\_\_

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

.....

Преподаватель \_\_\_\_\_  
*подпись расшифровка подписи*

## Приложение 2

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ  
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Кафедра прикладной математики,  
информатики, физики и  
методики преподавания

### Вопросы к зачету по дисциплине «Физические основы элементной базы микроэлектроники»

1. Строение твёрдых веществ, применяемых в электронике. Виды твердых тел: диэлектрики, металлы, полупроводники.
2. Образование зон. Зоны валентных и свободных состояний. Распределение Ферми и ее зависимость от температуры. Уровень Ферми. Энергия Ферми.
3. Эффективная масса электрона. Электроны и дырки.
4. Собственная и примесная проводимость; зависимость от температуры. Доноры и акцепторы.
5. Кинетика носителей зарядов в полупроводниках и токи.
6. Физические процессы при контакте разнородных материалов Контактная разность потенциалов.
7. P-n- переход, контакт металл-полупроводник, гетеропереход.
8. Контакт двух полупроводников. Условие протекания тока через p-n переход.
9. Физические процессы в структуре металл-диэлектрик-полупроводник и её статические характеристики. Отличие реальных электронно-дырочных переходов от идеализированных.
10. Внутренний фотоэффект. Фотодиоды.
11. Полупроводниковые источники излучения. Лазер на p-n-переходе.
12. Электроэлементы. Диоды (выпрямительные туннельные и т. д.).
13. Транзистор биполярный..
14. Полевой транзистор. управления током канала с помощью управляющего перехода.
15. Схемы включения транзисторов в электрические цепи. Режимы работы транзисторов (режим нелинейного элемента, усилительный, импульсный).
16. Магнитные материалы: диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Кривая намагничивания ферромагнетиков. Доменная структура.
17. Принципы записи и считывания информации на магнитных носителях.
18. Оптическая память. CD и DVD диски.
19. Алфавитно-цифровые и графические (аналоговые) мониторы. Электронно-лучевая трубка. Физические процессы в ЭЛТ. Формирование изображения в ЭЛТ, строчная и кадровая развертки.
20. Отображение информации о цвете.
21. Плоские жидкокристаллические (LCD) дисплеи.
22. Плазменные (газоразрядные PDP) мониторы, дисплеи с излучающим полем (FED).

23. Химические связи в полупроводниках. Полупроводниковые соединения других групп: Соединения A<sup>IV</sup>B<sup>VI</sup>
24. Примеси в полупроводниках. Получение чистых полупроводниковых материалов. Кристаллизационные методы очистки.
25. Выращивание объемных полупроводниковых монокристаллов. Получение кристаллов из жидкой фазы.
26. Выращивание кристаллов из газообразной фазы.
27. Легирование полупроводниковых материалов.
28. Монокристаллические пленки: эпитаксия, основные закономерности роста эпитаксиальных пленок при выращивании из газообразной фазы.
29. Классификация интегральных микросхем (ИМС). Основные термины и определения.. Области использования и перспективы развития ИМС
30. Диоды интегральных схем. Резисторы и конденсаторы интегральных схем. Катушки индуктивности интегральных схем.

#### **Критерии оценки:**

- **оценка «отлично»** выставляется студенту, если студент отлично ориентируется в теоретическом материале; умеет изложить и корректно оценить различные подходы к излагаемому материалу, способен сформулировать и доказать собственную точку зрения; обнаруживает свободное владение понятийным аппаратом;

- **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если студент хорошо ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы;

- **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если студент может ориентироваться в теоретическом материале; в целом имеет представление об основных понятиях излагаемой темы;

- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если студент не ориентируется в теоретическом материале; не сформировано представление об основных понятиях излагаемой темы.

**Составитель**

\_\_\_\_\_ В.В. Благодарный

\_\_\_.\_\_.20 г.

### Приложение 3

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ  
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Кафедра прикладной математики,  
информатики, физики и  
методики преподавания

**Типовые задания для организации индивидуальной работы (индивидуальные задания) по дисциплине «Физические основы элементной базы микроэлектроники»**

1. Физические явления и процессы в полупроводниковых структурах.
2. Общие сведения о полупроводниках. Собственная и примесная проводимость. Основные и не основные носители заряда.
3. Кинетические процессы в полупроводниковых структурах.
4. Поверхностные процессы в полупроводниковых структурах.
5. Физика процессов в  $p-n$ -переходе при отсутствии внешнего поля.
6. Концентрация подвижных носителей заряда. Диффузия. Переход носителей заряда через  $p-n$ -переход. Потенциальный барьер.
7. Физика процессов в  $p-n$ -переходе при наличии внешнего поля. Дрейф носителей. Изменение высоты потенциального барьера. Процесс переноса носителей через  $p-n$ -переход.
8. Зависимость между полным током через  $p-n$ -переход и приложенным напряжением.
9. Полупроводниковый диод, его ВАХ.
10. Понятие управляемого сопротивления, Примеры.
11. Сигнал, его основные характеристики, физический и информационный аспекты сигнала
12. Сигналы аналоговые и цифровые.
13. Управляющий сигнал в биполярном и полевом транзисторах.
14. Транзисторные ключи на униполярных транзисторах.
15. Диодно-транзисторная логика.
16. Транзисторно-транзисторная логика
17. Цифровая и аналоговая микроэлектроника: узлы, блоки, устройства.
18. Дайте определение основных логических функций.
19. Реализация базовых логических функций.
20. Что такое серия ИМС? Маркировка микросхем.
21. Интегральные схемы. Серии интегральных схем.
22. Классификация интегральных микросхем. Полупроводниковые, пленочные, гибридные.
23. Физические принципы хранения информации на магнитном и лазерном носителе. Организация памяти.
24. Структурная схема и физические принципы работы запоминающих устройств.
25. Классификация запоминающих устройств (ЗУ) по назначению, способам записи, хранения и поиска информации.



26. Структурная схема и физические принципы работы запоминающих устройств (ЗУ).
27. Отображение информации в ЭЛТ.
28. Отображение информации в жидкокристаллических (газоразрядных) дисплеях.
29. Формирование цветного изображения .Пиксели.
30. Особенности технологии и методы создания БИС и СБИС.
31. Физические принципы хранения информации на магнитном носителе.
32. Организация памяти на жёстком (HDD) и гибком (FDD) магнитном диске.
33. Физические принципы записи и хранения информации на лазерном диске (CD ROM).
34. Какова природа химических связей в полупроводниках?
35. Способы выращивания кристаллов
36. Этапы развития электроники.
37. Основные положения и принципы микроэлектроники.
38. История развития микроэлектроники.
39. Факторы, определяющие развитие микроэлектроники.
40. Современные направления развития микроэлектроники.

#### **Критерии оценки:**

- **оценка «отлично»** выставляется студенту, если правильно выполнено более 90% заданий;
  - **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если правильно выполнено более 70% заданий;
  - **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если правильно выполнено более 50% заданий;
  - **оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если правильно выполнено менее 50% заданий.
- 
- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если правильно выполнено более 50% заданий;
  - **оценка «не зачтено»** выставляется студенту, если правильно выполнено менее 50% заданий.

**Составитель**

\_\_\_\_\_ В.В. Благодарный

\_\_\_.\_\_.20 г.