

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

**Направление подготовки / специальность:** Системы обеспечения движения поездов  
**Профиль / специализация:** Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте  
**Дисциплина:** Физические основы электроники

**Формируемые компетенции:** УК-1  
ПК-1

### 1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся: - обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; - допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; - допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов; - допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов	Зачтено
Низкий уровень	Обучающийся: - допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; - обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала	Не зачтено

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оцениваются следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительно Не зачтено	Удовлетворительно Зачтено	Хорошо Зачтено	Отлично Зачтено

Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей.
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей

## 2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным

Примерный перечень вопросов к зачету

Компетенция УК-1:

1. Основные положения теории электропроводности.
2. Ширина заборного слоя p-n перехода.
3. Германиевые и кремниевые диоды.
4. Стабилитрон. Физические процессы.
5. Параметрический стабилизатор напряжения.
6. Биполярный транзистор. Физические процессы. Принцип действия.
7. Статистические характеристики и параметры схем ОБ.
8. Статистические характеристики и параметры схем ОК.
9. Усилительный каскад на транзисторе в схеме ОБ.

10. Усилительный каскад на транзисторе в схеме ОК.
11. Графическое представление усилительного режима.
12. Влияние температуры на работу биполярных транзисторов.
13. Комплементарные пары и составные транзисторы.

#### Компетенция ПК-1:

1. Токи в полупроводниках.
2. Контактные явления в полупроводнике.
3. Условия равновесия p-n перехода.
4. Вольт-амперная характеристика p-n перехода.
5. Влияние температуры на работу диода.
6. Виды пробоев в p-n переходе.
7. Статистические характеристики и параметры схем ОЭ.
8. Эквивалентная схема транзистора. h- параметры.
9. Усилительный каскад на транзисторе в схеме ОЭ.
10. Полевой транзистор. Принцип действия. Физические процессы.
11. Статические характеристики и параметры полевых транзисторов.
12. Разновидности полевых транзисторов.
13. Тиристоры. Принцип действия. Физические процессы. Вольт – амперная характеристика.

#### Примерные практические задачи (задания) и ситуации

#### Компетенция УК-1:

1. Как примеси влияют на характеристики полупроводника?
2. Как объяснить температурную зависимость концентрации носителей заряда в полупроводниках?
3. Какими физическими факторами объясняется температурная зависимость подвижности носителей заряда?
4. Как распределяются носители и электрические заряды в различных областях p-n-перехода?
5. От чего зависит контактная разность потенциалов в p-n-переходе?
6. От чего зависит ширина обедненного слоя p-n-перехода?
7. Как Вы понимаете условие равновесия в p-n-переходе?
8. В чём состоят отличия ВАХ реального диода от ВАХ идеального p-n-перехода?
9. Какую область полупроводникового диода называют базой?
10. Как и по каким причинам изменяется прямая ветвь ВАХ диода с увеличением его температуры?
11. Как влияют процессы генерации и рекомбинации носителей заряда на ВАХ диода?
12. Как зависит пробивное напряжение диодов при лавинном пробое от концентрации примесей в базе и от её удельного сопротивления?
13. Объяснить различия в ВАХ германиевых и кремниевых диодов.
14. Назвать основные параметры стабилитрона.
15. Как зависит напряжения пробоя от температуры?
16. В каких режимах может работать биполярный транзистор?

#### Компетенция ПК-1:

1. Что такое разрешенные и запрещенные зоны?
2. Что такое уровень Ферми?
3. Что такое собственный полупроводник?
4. Что такое диффузия и дрейф носителей заряда?
5. Что такое подвижность носителей заряда?
6. Что такое электронно-дырочный переход?
7. Что такое тепловой ток?
8. Что такое барьерная емкость p-n-перехода?
9. Что такое p-i-n-диод?
10. В чём особенность работы дрейфового транзистора?
11. Что такое тиристор?
12. Почему коллекторный переход тиристора оказывается смещенным в прямом направлении при переключении тиристора из закрытого состояния в открытое?
13. Какие физические явления влияют на коэффициенты передачи тока транзисторных структур, составляющих тиристор?
14. Какова структура и принцип действия симметричных тиристоров?

### 3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Примерные задания теста

#### Задание 1 (ПК-1)

Выберите правильный ответ

Собственный полупроводник - это

- полупроводник, имеющий монокристаллическую структуру
- полупроводник, имеющий поликристаллическую структуру
- полупроводник, не содержащий донорные и акцепторные примеси
- любой полупроводник

#### Задание 2 (ПК-1)

Выберите правильный ответ

Уровень Ферми в собственном полупроводнике при температуре абсолютного нуля находится вблизи:

- валентной зоны
- зоны проводимости
- середины запрещенной зоны
- внутри валентной зоны

#### Задание 3 (УК-1)

Выберите правильный ответ

Уровень Ферми в собственном полупроводнике при  $t = -273 \text{ }^\circ\text{C}$

- совпадает с потолком валентной зоны
- находится внутри зоны проводимости
- совпадает с дном зоны проводимости
- находится внутри зоны запрещенных значений энергий

#### Задание 4 (ПК-1)

Выберите правильный ответ

Диффузия носителей заряда - это

- движение носителей под действием электрического поля
- движение ионов в электрическом поле
- хаотическое тепловое движение носителей
- движение носителей под действием разности их концентраций

#### Задание 5 (ПК-1)

Выберите правильный ответ

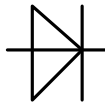
Дрейф носителей заряда - это

- движение отрицательных ионов
- движение носителей под действием электрического поля
- движение носителей под действием разности их концентрации
- хаотическое тепловое движение носителей

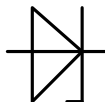
#### Задание 6 (ПК-1)

Соответствия между условными обозначениями и полупроводниковыми приборами

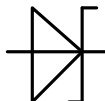
Диод



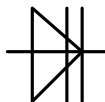
Стабилитрон



Диод Шоттки



Тиристор



#### Задание 7 (УК-1)

Введите правильное число

Транзистор, включенный по схеме с ОБ, имеет коэффициент уменьшения по току  $K=0,95$ . Чему равен этот коэффициент, если этот же транзистор включили по схеме с ОЭ?

### Задание 8 (УК-1)

Выберите правильный ответ

Формула, связывающая коэффициенты передачи тока в схемах ОБ и ОЭ.

$\beta = \alpha$

$\beta = \frac{\alpha}{1-\alpha}$

$\alpha = \frac{\beta}{1+\beta}$

$\beta = 1-\alpha$

### Задание 9 (УК-1)

Соответствие между характеристикой и ее записью

входная характеристика ОБ

$$I_{\text{э}} = f(U_{\text{эб}})$$

характеристика передачи тока ОЭ

$$I_{\text{к}} = f(I_{\text{б}})$$

выходная характеристика ОЭ

$$I_{\text{к}} = f(U_{\text{кэ}})$$

входная характеристика ОЭ

$$I_{\text{б}} = f(U_{\text{бэ}})$$

### Задание 10 (ПК-1)

Выберите правильные ответы

Способы фиксации рабочей точки усилителя на транзисторе типа р-п-р по схеме ОЭ: резистор между базой и ...

источником питания

эмиттером

коллектором

базой

### Задание 11 (ПК-1)

Вещества в порядке возрастания уровня Ферми:

1. изолятор

2. полупроводник типа р

3. собственный полупроводник

4. полупроводник типа n

5. металл

### Задание 12 (ПК-1)

Выберите правильный ответ

Процесс в р-п переходе при обратном смещении

потенциальный барьер снижается

диффузионный ток возрастает

запирающий слой расширяется

уровень Ферми уменьшается

### Задание 13 (ПК-1)

Выберите правильный ответ

При увеличении температуры рабочая точка на нагрузочной прямой:

сместится вверх

сместится вниз

нет правильного ответа

останется на месте

### Задание 14 (ПК-1)

Выберите правильный ответ

При увеличении температуры рабочая точка на нагрузочной прямой:

сместится вверх

сместится вниз

нет правильного ответа

останется на месте

### Задание 15 (УК-1)

Выберите правильный ответ

Значение  $K_u$  усилительного каскада в схеме ОК:  $K_u = \dots$

-0,95

2

-1

0,95

### Задание 16 (ПК-1)

Выберите правильный ответ

При прямом смещении р-п перехода преобладает:

- диффузионный ток
- дрейфовый ток
- токи равны
- другой ток

### Задание 17 (УК-1)

Выберите правильный ответ

В транзисторе  $I_{\text{э}}=10 \text{ мА}$ ,  $I_{\text{б}}=100 \text{ мкА}$ . Найти  $I_{\text{к}}, \alpha, \beta$ .

- $I_{\text{к}}=9,9 \text{ мА}$ ,  $\alpha=0,99$ ,  $\beta=99$
- $I_{\text{к}}=9,9 \text{ мА}$ ,  $\alpha=0,9$ ,  $\beta=100$
- $I_{\text{к}}=1,1 \text{ мА}$ ,  $\alpha=0,999$ ,  $\beta=999$
- $I_{\text{к}}=10,1 \text{ мА}$ ,  $\alpha=0,99$ ,  $\beta=99$

### Задание 18 (ПК-1)

Выберите правильный ответ

При обратном смещении р-п перехода преобладает

- диффузионный ток
- дрейфовый ток
- токи равны
- другой ток

### Задание 19 (УК-1)

Соответствие между схемой и ее свойством

Усилитель по схеме ОБ

низкое  $R_{\text{вх}}$

Усилитель по схеме ОК

низкое  $R_{\text{вых}}$

Усилитель по схеме ОЭ

низкая термостабильность

Усилитель по схеме ОИ

высокое  $R_{\text{вх}}$

### Задание 20 (УК-1)

Выберите правильный ответ

Для построения нагрузочной прямой необходимо знать:

- $R_{\text{к}}$  и  $E_{\text{п}}$
- $E_{\text{п}}$  и  $I_{\text{к}}$
- $E_{\text{п}}$  и  $h_{11}$
- $R_{\text{к}}$  и  $h_{21}$

### Задание 21 (ПК-1)

Выберите правильный ответ

Параметр  $h_{21}$  биполярного транзистора это:

- входное сопротивление
- выходная проводимость
- коэффициент передачи тока
- коэффициент обратной связи по напряжению

### Задание 22 (ПК-1)

Выберите правильный ответ

Параметр  $h_{22}$  биполярного транзистора это:

- входная проводимость
- входное сопротивление
- выходное сопротивление
- выходная проводимость

### Задание 23 (УК-1)

Вставьте пропущенное число

Транзистор типа р-п-р включен по схеме с ОЭ,  $U_{\text{бэ}}=-0,5 \text{ В}$ ,  $U_{\text{кб}}=-12 \text{ В}$ . Тогда  $U_{\text{кэ}}=... \text{ В}$

#### Задание 24 (ПК-1)

Соответствие между параметром и условным обозначением:

Коэффициент передачи тока	h <sub>21</sub>
входное сопротивление	h <sub>11</sub>
выходное сопротивление	h <sub>22</sub>
коэффициент обратной связи по напряжению	h <sub>12</sub>

#### Задание 25 (УК-1)

Вставьте пропущенное число

Крутизна полевого транзистора  $S=0,5 \frac{\text{мА}}{\text{В}}$ ,

а  $R_d=0,2 \text{ МОм}$ . Статический коэффициент усиления  $\mu = \dots$

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

#### 4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер

<p>Качество ответов на дополнительные вопросы</p>	<p>На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.</p>	<p>Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.</p>	<p>1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.</p>	<p>Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.</p>
---	--	--	---	--

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.