

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гарант Максим Алексеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 07.12.2023 14:24:52  
Уникальный программный ключ:  
7708e7a47e66a8ee02711b298d7e78bd1e40bf88

Приложение  
к рабочей программе дисциплины

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Физические основы полупроводниковой техники

*(наименование дисциплины (модуля))*

Направление подготовки / специальность

27.03.01 Стандартизация и метрология

*(код и наименование)*

Направленность (профиль)/специализация

«Метрология и метрологическое обеспечение»

*(наименование)*

## Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

## 1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой (3 семестр).

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-5: Способен производить сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования средств измерения, контроля и испытаний с применением современных информационных технологий	ПК-5.1: Применяет методы структурного анализа и синтеза измерительных приборов и систем, методы формирования первичных диагностических признаков объектов, навыки сбора, обработки и анализа информации о надежности средств измерений

### Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы(семестр4)
ПК-5.1: Применяет методы структурного анализа и синтеза измерительных приборов и систем, методы формирования первичных диагностических признаков объектов, навыки сбора, обработки и анализа информации о надежности средств измерений	Обучающийся знает: основные законы и методы электротехники и электроники при анализе работы измерительных приборов.	Вопросы (№ 1 - № 12)
	Обучающийся умеет: анализировать работу измерительных приборов и информационно-измерительных систем.	Задания (№ 1 - № 5)
	Обучающийся владеет: способностью использовать знания основных законов электротехники и электроники для составления научных обзоров и публикаций анализа результатов исследований.	Задания (№ 6 - № 9)

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в одной из следующих форм:

- 1) Ответ на билет, состоящий из тестовых вопросов, задач и практических заданий;
- 2) Выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.

## 2. Типовые<sup>1</sup> контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

### 2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

#### Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ПК-5.1: Применяет методы структурного анализа и синтеза измерительных приборов и систем, методы формирования первичных диагностических признаков объектов, навыки сбора, обработки и анализа информации о надежности средств измерений	Обучающийся знает: основные законы и методы электротехники и электроники при анализе работы измерительных приборов.
<p><i>Примеры вопросов/заданий</i></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Усилители можно подразделить по режимам работы на усилители:<ol style="list-style-type: none"><li>а) линейные;</li><li>б) мощности;</li><li>в) постоянного тока.</li></ol></li><li>2. Полевые транзисторы – это полупроводниковые приборы:<ol style="list-style-type: none"><li>а) усилительные свойства которых обусловлены потоком основных носителей, управляемым электрическим полем;</li><li>б) с двумя устойчивыми режимами работы, имеющие три или более р-п переходов;</li><li>в) с двумя устойчивыми режимами работы, управляемыми электрическим полем.</li></ol></li><li>3. Соединение, при котором все участки цепи присоединяются к одной и той же паре узлов и на всех участках имеется одно и то же напряжение, называется:<ol style="list-style-type: none"><li>а) контуром электрической цепи;</li><li>б) параллельным соединением ветвей;</li><li>в) активной частью цепи.</li></ol></li><li>4. Акцепторная примесь характеризуется присутствием атома с:<ol style="list-style-type: none"><li>а) меньшей валентностью;</li><li>б) такой же валентностью;</li><li>в) большей валентностью.</li></ol></li><li>5. а) меньшей валентностью; Б) такой же валентностью; В) большей валентностью.</li><li>5. На стыке двух полупроводников разных типов образуется:<ol style="list-style-type: none"><li>А) непроводящий слой;</li><li>Б) запирающий слой;</li><li>В) валентный слой.<ol style="list-style-type: none"><li>а) непроводящий слой;</li><li>б) запирающий слой;</li><li>в) валентный слой.</li></ol></li></ol></li><li>6. Полупроводниковый диод:</li></ol>	

<sup>1</sup> Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несет заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

- А) имеет два р-п – перехода;  
Б) имеет один р-п – переход;  
В) не имеет р-п – переход.  
а) имеет два р-п – перехода;  
б) имеет один р-п – перехода;  
в) не имеет р-п – переходов.
7. Полупроводниковый транзистор – это:  
А) два встречно включенных диода;  
Б) электронный прибор, имеющий два р-п – перехода;  
В) полупроводниковый нагревательный элемент.  
а) два встречно включенных диода;  
б) электронный прибор, имеющий два р-п – перехода;  
в) полупроводниковый нагревательный элемент;  
г) два взаимодействующих р-п перехода.
8. Транзистор имеет структуру:  
А) р-р-п;  
Б) р-п-р;  
В) п-п-р.  
а) р-р-п;  
б) п-п-р;  
в) р-п-р.
9. Центральная область транзистора - ...  
А) коллектор;  
Б) эмиттер ;  
В) база.  
а) коллектор;  
б) эмиттер;  
в) база.
10. Кроме биполярных транзисторов бывают ...  
А) луговые транзисторы;  
Б) полевые транзисторы;  
В) литиевые транзисторы.  
а) луговые транзисторы;  
б) полевые транзисторы;  
в) дуговые транзисторы.
11. Транзистор считается закрытым при:  
а) наличии напряжения на базе;  
б) наличии напряжения на эмиттере;  
в) отсутствии напряжения на базе.  
А) наличии напряжения на базе;  
Б) наличии напряжения на эмиттере;  
В) отсутствии напряжения на базе.
12. ВАХ транзистора имеет:

- А) две ветви;**  
**Б) семейство ветвей;**  
**В) одну ветвь.**  
а) две ветви;  
б) семейство ветвей;  
в) одну ветвь.

Проверяемый образовательный результат

<p>ПК-5.1: Применяет методы структурного анализа и синтеза измерительных приборов и систем, методы формирования первичных диагностических признаков объектов, навыки сбора, обработки и анализа информации о надежности средств измерений</p>	<p>Обучающийся умеет: анализировать работу измерительных приборов и информационно-измерительных систем.</p>
<p>Задача 1. Универсальным вольтметром В7-17 измерено активное сопротивление цепи при времени преобразования 20 мс на поддиапазоне измерения (0-100) кОм. Получено значение измеренного сопротивления <math>R=50</math> кОм. Оценить погрешность измерения.</p> <p>Задача 2. Имеется низкочастотный генератор сигналов ГЗ-36, на выходе которого установлена частота 50 Гц. Оценить погрешность установки частоты.</p> <p>Задача 3. Два резистора с сопротивлениями <math>R_1=50</math> Ом и три с сопротивлениями <math>R_2=100</math> Ом соединены последовательно, причем их систематические погрешности равны <math>\Delta R_1=\pm 1</math> Ом и <math>\Delta R_2=\pm 2</math> Ом. Определить сопротивление цепи и его погрешность.</p> <p>Задача 4. Производятся прямые многократные измерения частоты высокочастотного синусоидального сигнала с помощью электронно-счетного частотомера 43-63. Показания частотомера <i>find</i> составляют, кГц: 151348; 151342; 151344; 151346; 151348; 151349; 151345; 151351; 151343; 151344; 151359; 151350; 151347; 151348; 151346; 151352; 151345; 151349; 151347; 151346. Необходимо получить оценку измеряемой частоты и оценить неопределенность ее измерения.</p> <p>Задача 5. Указатель амперметра с пределами измерений от -5 до +20 А класса точности 1,5 показывает +8 А. В каких пределах будет находиться истинное значение силы тока?</p>	
<p>ПК-5.1: Применяет методы структурного анализа и синтеза измерительных приборов и систем, методы формирования первичных диагностических признаков объектов, навыки сбора, обработки и анализа информации о надежности средств измерений</p>	<p>Обучающийся владеет: способностью использовать знания основных законов электротехники и электроники для составления научных обзоров и публикаций анализа результатов исследований.</p>
<p>Задание 6. Исследование полупроводникового диода</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объяснить устройство и принцип работы полупроводниковых диодов;</li> <li>2. Используя электрическую схему, снять вольтамперную характеристику кремниевого и германиевого диодов;</li> <li>3. Определить статическое и дифференциальное сопротивления исследуемых диодов.</li> </ol> <p>Задание 7. Исследование биполярного транзистора</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объяснить устройство, принцип действия биполярного транзистора;</li> <li>2. Используя электрическую схему, снять статические характеристики транзистора и определить его параметры;</li> <li>3. Н – Параметры транзистора.</li> </ol> <p>Задание 8. Исследование триодного тиристора.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объяснить принцип действия тиристора;</li> <li>2. Используя электрическую схему, снять статические вольтамперные характеристики цепи управления и анодной цепи тиристора;</li> <li>3. Провести разные способы запираания тиристора.</li> </ol> <p>Задание 9. Исследование полупроводниковых выпрямителей</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Объяснить устройство и принцип работы полупроводниковых однофазных и трех фазных выпрямителей;</li> </ol>	

2. Используя электрическую схему, экспериментально исследовать их свойства и определить основные параметры.

## 2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

### Вопросы для подготовки к зачету

1. История развития электроники. Основные даты.
2. Энергетические уровни и зоны.
3. Проводники, полупроводники и диэлектрики.
4. Собственная электропроводность полупроводников.
5. Распределение электронов по энергетическим уровням.
6. Примесная электропроводность полупроводников. Донорные примеси.
7. Примесная электропроводность полупроводников. Акцепторные примеси.
8. Процессы переноса зарядов в полупроводниках. Дрейф носителей заряда.
9. Процессы переноса зарядов в полупроводниках. Диффузия носителей заряда.
10. Электрические переходы. Электронно-дырочный переход.
11. Вентильное свойство р–n-перехода.
12. Вольт-амперная характеристика р–n-перехода.
13. Виды пробоев р–n-перехода.
14. Емкость р–n-перехода.
15. Контакт «металл-полупроводник».
16. Контакт между полупроводниками одного типа проводимости.
17. Гетеропереходы.
18. Свойство омических переходов.
19. Полупроводниковые диоды. Общие сведения о диодах.
20. Выпрямительные диоды.
21. Импульсные диоды.
22. Туннельные диоды.
23. Диод Шоттки. Варикап.
24. Стабилитрон.
25. Стабистор.
26. Применение полупроводниковых диодов.
27. Однофазная однополупериодная схема выпрямления.
28. Параметрический стабилизатор напряжения.
29. Основные физические процессы в биполярных транзисторах n-p-n типа.
30. Малосигнальные схемы замещения биполярных транзисторов. Назначение. Дифференциальные параметры.
31. Входные и выходные вольт-амперные характеристики биполярного транзистора по схеме с общим эмиттером.
32. Точечная и сплавная технологии изготовления транзисторов.
33. Использование принципа полевого транзистора. Ячейка памяти.
34. Переходные процессы в транзисторном ключе. Включение, выключение.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Зачет по дисциплине проводится в устной форме. Билеты должны быть утверждены (или переутверждены) заведующим кафедрой. Количество билетов должно быть определено с учетом количества студентов в экзаменуемых группах плюс пять билетов дополнительно. К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие следующие требования: наличие письменного отчета по практическим занятиям. На подготовку к ответу по билету обучающемуся дается 35 минут.

Билет состоит из трех вопросов:

1. Тестовые вопросы.
2. Решение задачи.
3. Выполнение практического задания.

По итогам выполнения заданий билета проводится собеседование.

При проведении тестирования обучающимся выдается задание, состоящее из десяти вопросов, отражающих основной теоретический материал с требуемым количеством вариантов ответов. Тесты построены таким образом, что при их выполнении необходимо найти требуемое определение. При этом



задания могут включать в себя вопросы, в которых необходимо найти как правильный так и ошибочный ответ.

Для лучшего освоения материала, полученного на лекционных и практических занятиях, обучающимся предлагается производить подробный анализ и разбор конкретных производственных ситуаций, где могут быть использованы электронные схемы. После чего выработать технически грамотное решение.

#### КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Оценку «Отлично» (5 баллов) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объёма заданных тестовых вопросов.

Оценку «Хорошо» (4 балла) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объёма заданных тестовых вопросов.

Оценку «Удовлетворительно» (3 балла) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 40% от общего объёма заданных тестовых вопросов.

Оценку «Неудовлетворительно» (0 баллов) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 39% от общего объёма заданных тестовых вопросов.

#### КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ

Оценку «зачтено» – получают обучающиеся, самостоятельно выполнившие и оформившие решенную задачу в соответствии с предъявляемыми требованиями, а также грамотно ответившие на все встречные вопросы преподавателя. В представленном решении отражены быть отражены все необходимые результаты проведенных расчетов без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы.

Оценку «незачтено» – получают обучающиеся, если задача не решена, или решена неправильно, а обучающийся не сумел ответить на вопросы преподавателя по решению задачи, или представленное решение не соответствует требованиям (содержит ошибки, в том числе по оформлению, отсутствуют выводы).

#### КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ

Оценку «зачтено» – получают обучающиеся, обладающие знаниями о режимах работы электрических машин и способные идентифицировать эти режимы, имеющие навыки в использовании контрольно-измерительной аппаратуры и способные применить их для измерения параметров электрических машин, правильно выполнившие все необходимые измерения и дополнительные расчеты при проведении натурных исследований, сделавшие обобщающие выводы на основании проведенных замеров.

Оценку «незачтено» - получают обучающиеся, не обладающие знаниями о режимах работы электрических машин, не способные их идентифицировать, не способные с помощью контрольно-измерительной аппаратуры определить параметры электрических машин, провести их анализ и сделать обобщающие выводы.

#### КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ЗАЧЕТУ

Оценку «отлично» – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 95 % от общего объёма заданных вопросов.

Оценку «хорошо» – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 75 % от общего объёма заданных вопросов.

Оценку «удовлетворительно» – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 50 % от общего объёма заданных вопросов.

Оценку «неудовлетворительно» – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – менее 50 % от общего объёма заданных вопросов.

Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».