

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 05.02.2022 13:17:47

Уникальный программный ключ:

c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕРВИСА»  
(ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Кафедра «Информационный и электронный сервис»

### **РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «Электронные компоненты инфокоммуникационных систем»  
для студентов направления подготовки  
09.03.04 «Программная инженерия»  
направленности (профиля) «Разработка программно-информационных систем»

Тольятти 2018 г.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Электронные компоненты инфокоммуникационных систем» включена в основную профессиональную образовательную программу направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» направленности (профиля) «Разработка программно-информационных систем» решением Президиума Ученого совета

Протокол № 4 от 28.06.2018 г.

Начальник учебно-методического отдела \_\_\_\_\_  Н.М.Шемендюк  
28.06.2018 г.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Электронные компоненты инфокоммуникационных систем» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. N 229.

Составил: д.т.н., профессор В.И. Воловач

СОГЛАСОВАНО:

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_  В.Н.Еремина

СОГЛАСОВАНО:

Начальник управления информатизации \_\_\_\_\_  В.В.Обухов

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Информационный и электронный сервис»

Протокол № 11 от «27» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  д.т.н., профессор В.И. Воловач

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического отдела \_\_\_\_\_  Н.М.Шемендюк

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по «Электронные компоненты инфокоммуникационных систем», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Целью дисциплины «Электронные компоненты инфокоммуникационных систем» является изучение физики процессов, происходящих при работе электронных компонентов. Изучение характеристик электронных компонентов, и влияния на них внешних факторов.

Основными задачами дисциплины является формирование у студента знания физики процессов, происходящих в электронных компонентах инфокоммуникационных систем, знания характеристик электронных компонентов и режимов их работы. Знание законов, описывающих физические процессы в электронных компонентах.

1.2. В соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована образовательная программа, содержание дисциплины «Электронные компоненты инфокоммуникационных систем» позволит обучающимся решать следующие профессиональные задачи:

### производственно-технологическая деятельность:

- освоение и применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программного обеспечения;
- использование типовых методов для контроля, оценки и обеспечения качества программной продукции.

1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции
1	2
ПК-4	Владение концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества

1.4. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы:

№ п/п	Специальность и (или) направление подготовки	Компетенции	Номер темы							
			1 этап			2 этап				
			1	2	3	4	5	6	7	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	09.03.04	ПК-4	+	+	+	+	+	+	+	+

1.5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Результаты освоения дисциплины	Технологии формирования компетенции по указанным результатам	Средства и технологии оценки по указанным результатам
<b>1 этап</b>		

<b>Знает:</b> Основные положения качества человеко-машинного интерфейса (ПК-4)	Лекции, лабораторные работы	Собеседование
<b>Умеет:</b> Проектировать человеко-машинный интерфейс (ПК-4)	Лекции, лабораторные работы	Собеседование
<b>Владеет:</b> Навыками создания человеко-машинного интерфейса (ПК-4)	Лекции, лабораторные работы	Собеседование
<b>2 этап</b>		
<b>Знает:</b> Основные положения качества человеко-машинного интерфейса (ПК-4)	Лекции, лабораторные работы	Собеседование
<b>Умеет:</b> Проектировать человеко-машинный интерфейс (ПК-4)		Собеседование
<b>Владеет:</b> Навыками создания человеко-машинного интерфейса (ПК-4)	Лекции, лабораторные работы	Собеседование

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору.

Ее освоение осуществляется в 4 (очная форма) / 7 (заочная форма) / 8 семестре (заочная форма (февраль)).

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Код компетенции(й)
	Предшествующие дисциплины	
1	Введение в инфокоммуникации	ОПК-4
	Последующие дисциплины	
2	Корпоративные информационные системы	ПК-5, ПК-10

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Виды занятий	очная форма обучения	заочная форма обучения (февраль)	заочная форма обучения
Итого часов	__144__ ч.	__144__ ч.	__144__ ч.
Зачетных единиц	__4__ з.е.	__4__ з.е.	__4__ з.е.
Лекции (час)	22	4	4
Практические (семинарские) занятия (час)	-	-	-
Лабораторные работы (час)	34	10	10

Самостоятельная работа (час)	88	126	126
Курсовой проект (работа) (+,-)	-	-	-
Контрольная работа (+,-)	-	-	-
Экзамен, семестр /час.	-	-	-
Дифференцированный зачет, семестр	4	8/4	7/4
Контрольная работа, семестр	-	-	-

#### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Средства и технологии оценки
		Лекции, час	Практические (семинарские) занятия, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
1	Тема 1 Понятие инфокоммуникационных систем. Классификация и свойства радиотехнических материалов и элементов.	2/2/2	-/-/-	-/-/-	8/14/14	Конспект
2	Тема 2 Идеальные и реальные компоненты. Понятие четырёхполюсника. Активные и пассивные элементы. Временные и частотные характеристики.	4/2/2	-/-/-	4/2/2	10/20/20	Конспект, защита лабораторной работы
3	Тема 3 Полупроводниковый диод. Стабилитрон. Свойства. Основные схемы включения.	4/-/-	-/-/-	6/2/2	10/20/20	Конспект, защита лабораторной работы
4	Тема 4 Биполярный транзистор. Полевой транзистор. Характеристики. Основные схемы включения.	4/-/-	-/-/-	8/4/4	20/20/20	Конспект, защита лабораторной работы
5	Тема 5 Типовые устройства на транзисторах	4/-/-	-/-/-	8/2/2	20/20/20	Конспект, защита лабораторной работы
6	Тема 6	2/-/-	-/-/-	8/-/-	15/20/20	Конспект, защита лабораторной работы

	Операционные усилители. Принцип действия. Схемы включения. Типовые устройства.					
7	Тема 7 Интегральные микросхемы. Сигнальные процессоры. Основные понятия.	2/-/-	-/-/-	-/-/-	5/12/12	Конспект
	Промежуточная аттестация по дисциплине	22/4/4	-/-/-	34/10/10	88/126/126	Диф. Зачет

Примечание:

-/-/-, объем часов соответственно для очной формы обучения, заочной формы обучения (февраль), заочной формы обучения

#### 4.3.Содержание лабораторных работ

№	Наименование лабораторных работ	Объем часов	Наименование темы дисциплины
1	Лабораторная работа №1 Исследование типовых динамических звеньев	4/2/2	Идеальные и реальные компоненты. Понятие четырёхполюсника. Активные и пассивные элементы. Временные и частотные характеристики.
2	Лабораторная работа №2 Исследование полупроводниковых диодов	6/2/2	Полупроводниковый диод. Стабилитрон. Свойства. Основные схемы включения.
3	Лабораторная работа №3 Исследование биполярных транзисторов	4/2/2	Биполярный транзистор. Полевой транзистор. Характеристики. Основные схемы включения.
4	Лабораторная работа №4 Исследование полевых транзисторов	4/2/2	Биполярный транзистор. Полевой транзистор. Характеристики. Основные схемы включения.
5	Лабораторная работа №5 Исследование усилительных схем на биполярных транзисторах	2/2/2	Типовые устройства на транзисторах
6	Лабораторная работа №6 Транзисторные ключи	2/-/-	Типовые устройства на транзисторах
7	Лабораторная работа №7 Ограничители и фиксаторы уровня	4/-/-	Типовые устройства на транзисторах
8	Лабораторная работа №8 Операционные усилители	8/-/-	Операционные усилители. Принцип действия. Схемы включения. Типовые устройства.
	<b>Итого</b>	34/10/10	

Примечание:

-/-/-, объем часов соответственно для очной формы обучения, заочной формы обучения (февраль), заочной формы обучения

#### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

##### Технологическая карта самостоятельной работы студента

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов (задания на самостоятельную работу)	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов

1	2	3	4	5
ПК-4	Выполнение индивидуальных заданий в виде краткого конспекта на заданную тему.	Конспект	Собеседование	44/63/6 3
ПК-4	Выполнение индивидуальных заданий в виде доклада и презентации на заданную тему.	Доклад	Собеседование	44/63/6 3
<b>Итого</b>				88/126/ 126

Примечание:

-/-/-, объем часов соответственно для очной формы обучения, заочной формы обучения (февраль), заочной формы обучения

Рекомендуемая литература:

1. Гальперин, М. В. Электронная техника [Электронный ресурс] : учеб. для сред. проф. образования по группам специальностей "Приборостроение", "Электроника и микроэлектроника, радиотехника и телекоммуникации", "Автоматизация и упр.", "Информатика и вычисл. техника" / М. В. Гальперин. - 2-е изд., испр. и доп. - Документ Bookread2. - М. : ФОРУМ [и др.], 2014. - 352 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=420238>.
2. Ткаченко, Ф. А. Электронные приборы и устройства [Электронный ресурс] : учеб. для вузов по направлениям подгот. 11.03.01 "Радиотехника", 11.03.02 "Инфокоммуникац. технологии и системы связи", 11.03.03 "Конструирование и технология электрон. средств" (квалификация (степень) "бакалавр") / Ф. А. Ткаченко. - Документ Bookread2. - Минск [и др.] : Новое знание [и др.], 2017. - 681 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=636283>.

Самостоятельная работа студента включает:

- самостоятельное изучение разделов дисциплины по учебной литературе, а также используя глобальную сеть Интернет;
- подготовка студентов по конспектам лекций, учебной и учебно-методической литературе к практическим и лабораторным занятиям;
- выполнение индивидуальных заданий по указанию преподавателя;
- подготовка рефератов, сообщений и докладов на лекции, а также на научные конференции и семинары.

### Содержание заданий для самостоятельной работы

Темы рефератов (письменных работ, эссе, докладов и т.п.)

1. Понятие инфокоммуникационных систем. Классификация и свойства радиотехнических материалов и элементов.
2. Идеальные и реальные компоненты. Понятие четырёхполюсника. Активные и пассивные элементы. Временные и частотные характеристики.
3. Полупроводниковый диод. Стабилитрон. Свойства. Основные схемы включения.
4. Биполярный транзистор. Полевой транзистор. Характеристики. Основные схемы включения.
5. Типовые устройства на транзисторах
6. Операционные усилители. Принцип действия. Схемы включения. Типовые устройства.
7. Интегральные микросхемы. Сигнальные процессоры. Основные понятия.
8. Контроль самостоятельной работы осуществляется в виде проверки конспектов по самостоятельно изученным вопросам, опросу на лекциях, тестированиях, защиты лабораторных работ.

### Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Классификация элементов систем инфокоммуникаций и радиотехнических материалов
2. Электропроводность полупроводников: собственная проводимость полупроводников; примесная проводимость полупроводников; дрейфовый и диффузионный токи в полупроводниках.



3. Электронно-дырочный ( $p-n$ ) переход: образование электронно-дырочного перехода; прямое и обратное включение  $p-n$ -перехода; свойства  $p-n$ -перехода.
4. Переход Шотки: образование перехода Шотки; прямое и обратное включение диодов Шотки.
5. Некоторые эффекты полупроводника: туннельный эффект; эффект Гана; эффект Холла.
6. Устройство, классификация и основные параметры полупроводниковых диодов: классификация и условные обозначения полупроводниковых диодов; конструкция полупроводниковых диодов; вольтамперная характеристика и основные параметры полупроводниковых диодов.
7. Выпрямительные диоды: общая характеристика выпрямительных диодов; включение выпрямительных диодов в схемах выпрямителей.
8. Стабилитроны, варикапы, светодиоды и фотодиоды.
9. Импульсные, высокочастотные (ВЧ) и сверхвысокочастотные (СВЧ) диоды.
10. Устройство, классификация и принцип действия биполярных транзисторов: классификация и маркировка транзисторов; устройство биполярных транзисторов; принцип действия биполярных транзисторов.
11. Схемы включения биполярных транзисторов: схема включения с общей базой (ОБ); схема включения с общим эмиттером (ОЭ); схема включения с общим коллектором (ОК); усилительные свойства биполярного транзистора.
12. Статические характеристики транзисторов: статические характеристики транзистора по схеме ОБ; статические характеристики транзистора по схеме ОЭ.
13. Динамический режим работы транзистора: понятие о динамическом режиме; динамические характеристики и понятие рабочей точки; ключевой режим работы транзистора.
14. Эквивалентная схема транзистора: эквивалентная схема транзистора с ОБ; эквивалентная схема транзистора с ОЭ; эквивалентная схема транзистора с ОК; транзистор как активный четырехполюсник.
15. Система  $h$ -параметров транзистора;  $Y$ -параметры:  $h$ -параметры и их физический смысл; определение  $h$ -параметров по их статическим характеристикам;  $Y$ -параметры транзистора.
16. Температурные и частотные свойства транзистора.
17. Фототранзисторы. Оптроны.
18. Устройство и принцип действия полевых (униполярных) транзисторов с управляющим  $p-n$ -переходом; характеристики и параметры полевых транзисторов.
19. Полевые транзисторы с изолированным затвором; полевые транзисторы для ИМС, репрограммируемых постоянных запоминающих устройств (РПЗУ).
20. Устройство и принцип действия динисторов; основные параметры тиристоры; тринисторы; понятие о симисторах.
21. Электровакуумный диод: устройство и принцип действия электровакуумного диода; ВАХ и основные параметры электровакуумного диода.
22. Триод: устройство и принцип действия триода; ВАХ и основные параметры триода.
23. Тетрод: устройство и схема включения тетрода; динактронный эффект; лучевой тетрод. Пентод.
24. Показатели и характеристики аналоговых электронных устройств (АЭУ); классификация АЭУ.
25. Питание входных цепей транзисторов и температурная стабилизация рабочей точки: питание цепи базы транзистора по схеме с фиксированным током базы; питание цепи базы транзистора по схеме с фиксированным напряжением базы; питание цепи затвора полевого транзистора.
26. Температурная стабилизация (термостабилизация) рабочей точки при помощи терморезистора и полупроводникового диода; термостабилизация рабочей точки при помощи отрицательной обратной связи (ООС) по постоянному напряжению; термостабилизация рабочей точки при помощи ООС по постоянному току.
27. Обратная связь в усилительном устройстве: виды обратной связи; влияние ООС на основные показатели усилителя.
28. Режимы работы усилительных элементов: понятие о проходной динамической характеристике; режим работы класса А; режим работы класса В; режим работы класса АВ; режим работы класса С; режим работы класса D.
29. Межкаскадные связи в усилителях: виды межкаскадных связей; эквивалентная схема усилительного каскада с резисторно-емкостными связями; анализ эквивалентной схемы на низких, средних и высоких частотах.
30. Выходные каскады усиления: одноконтурный выходной трансформаторный каскад; двухконтурный выходной трансформаторный каскад; двухконтурный выходной бестрансформаторный каскад.

31. Усилители постоянного тока: усилители постоянного тока с непосредственными связями; дифференциальный каскад УПТ; УПТ с преобразованием частоты сигнала.
32. Операционные усилители.
33. Электрометрические и измерительные усилители. Многокаскадные усилители. Импульсные усилители.
34. Избирательные усилители. Усилители с преобразованием. Параметрические усилители.
35. Аналого-цифровое и цифроаналоговое преобразование сигналов: основные понятия; типовые схемы преобразования.
36. Генераторы: генераторы гармонических колебаний; генераторы прямоугольных импульсов; управляемые импульсные генераторы.
37. Формирователи пилообразного сигнала; формирователи сигналов специальной формы.
38. Импульсный режим работы транзистора.
39. Булева алгебра; теоремы булевой алгебры.
40. Простейшие логические функции и логические элементы: логические функции и их реализация; схемотехника простейших логических элементов; характеристики и параметры цифровых ИМС.
41. Транзисторно-транзисторная логика: основные типы логики и понятие о многоэмиттерном транзисторе; транзисторно-транзисторная логика (ТТЛ) с простым инвертором; ТТЛ со сложным инвертором.
42. Логические элементы ТТЛ со специальными выводами: ТТЛ с открытым коллектором; ТТЛ с Z-состоянием; ТТЛШ; оптоэлектронные ИМС.
43. Логические элементы на полевых транзисторах МОП-структуры: ключи на МОП-транзисторах; комплементарная МОП-пара (КМОП); реализация функции И-НЕ в КМОП-логике; реализация функции ИЛИ-НЕ в КМОП-логике.
44. Эмиттерно-связанная логика: реализация функций ИЛИ и ИЛИ-НЕ в эмиттерно-связанной логике (ЭСЛ); источник опорного напряжения; базовый элемент ЭСЛ серии К500.
45. Запоминающие устройства. Приборы с зарядовой связью.
46. Компараторы; сравнивающие устройства; ограничители.
47. Интегральные микросхемы. Общие понятия.

**6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины  
Инновационные образовательные технологии**

Вид образовательных технологий, средств передачи знаний, формирования умений и практического опыта	№ темы / тема лекции	№ практического (семинарского) занятия/наименование темы	№ лабораторной работы / цель
Слайд-лекция, собеседование	Тема 1 Понятие инфокоммуникационных систем. Классификация и свойства радиотехнических материалов и элементов.	-	-
Слайд-лекция, собеседование	Тема 2 Идеальные и реальные компоненты. Понятие четырёхполюсника. Активные и пассивные элементы. Временные и частотные характеристики.	-	-
Слайд-лекция, собеседование	Тема 3	-	-

	Полупроводниковый диод. Стабилитрон. Свойства. Основные схемы включения.		
--	--	--	--

В начале семестра студентам необходимо ознакомиться с технологической картой дисциплины, выяснить, какие результаты освоения дисциплины заявлены (знания, умения, практический опыт). Для успешного освоения дисциплины студентам необходимо выполнить задания, предусмотренные рабочей учебной программой дисциплины и пройти контрольные точки в сроки, указанные в технологической карте (раздел 11). От качества и полноты их выполнения будет зависеть уровень сформированности компетенции и оценка текущей успеваемости по дисциплине. По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации, если это предусмотрено технологической картой дисциплины. Списки учебных пособий, научных трудов, которые студентам следует прочесть и законспектировать, темы лабораторных работ и вопросы к ним, вопросы к диф.зачету и другие необходимые материалы указаны в разработанном для данной дисциплины учебно-методическом комплексе.

Основной формой освоения дисциплины является контактная работа с преподавателем - лекции, лабораторные работы, консультации (в том числе индивидуальные), в том числе проводимые с применением дистанционных технологий.

По дисциплине часть тем (разделов) изучается студентами самостоятельно. Самостоятельная работа предусматривает подготовку к аудиторным занятиям, выполнение заданий (письменных работ, творческих проектов и др.) подготовку к промежуточной аттестации (диф.зачету).

На лекционных занятиях и лабораторных работах вырабатываются навыки и умения обучающихся по применению полученных знаний в конкретных ситуациях, связанных с будущей профессиональной деятельностью. По окончании изучения дисциплины проводится промежуточная аттестация (диф.зачет).

Регулярное посещение аудиторных занятий не только способствует успешному овладению знаниями, но и помогает организовать время, т.к. все виды учебных занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат.

### 6.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах

#### Лабораторные работы

№	Наименование лабораторных работ	Задание по лабораторным работам
1	<i>Лабораторная работа №1</i> Исследование типовых динамических звеньев	Изучение типовых динамических звеньев, представляющих собой четырёхполосники первого и второго порядка. Анализ их импульсных и переходных характеристик. Изучение методов электрических измерений.
2	<i>Лабораторная работа №2</i> Исследование полупроводниковых диодов	Изучение полупроводниковых диодов. В частности изучаются выпрямительные диоды и стабилитроны. В процессе работы снимаются вольтамперные характеристики диодов и схемы выпрямления и стабилизации напряжения.
3	<i>Лабораторная работа №3</i> Исследование биполярных транзисторов	Изучение биполярных транзисторов и их свойств. В процессе работы исследуются стандартные схемы включения транзисторов, их достоинства и недостатки.
4	<i>Лабораторная работа №4</i> Исследование полевых транзисторов	Изучение полевых транзисторов и их свойств. В процессе работы исследуются стандартные схемы включения транзисторов, их достоинства и недостатки

5	Лабораторная работа №5 Исследование усилительных схем на биполярных транзисторах	Изучение усилительных каскадов, построенных на биполярных транзисторах.
6	Лабораторная работа №6 Транзисторные ключи	Изучение устройства простейших логических элементов, построенных на транзисторных ключах.
7	Лабораторная работа №7 Ограничители и фиксаторы уровня	Изучение ограничительных схем построенных на полупроводниковых диодах.
8	Лабораторная работа №8 Операционные усилители	Изучение операционных усилителей и базовых схем включения операционных усилителей. Изучение обратной связи.

Лабораторные работы обеспечивают:

формирование умений и навыков обращения с приборами и другим оборудованием, демонстрацию применения теоретических знаний на практике, закрепление и углубление теоретических знаний, контроль знаний и умений в формулировании выводов, развитие интереса к изучаемой дисциплине.

Применение лабораторных работ позволяет вовлечь в активную работу всех обучающихся группы и сформировать интерес к изучению дисциплины.

Самостоятельный поиск ответов на поставленные вопросы и задачи в ходе лабораторной работы приобретают особую значимость в восприятии, понимании содержания дисциплины.

Изученный на лекциях материал лучше усваивается, лабораторные работы демонстрируют практическое их применение.

#### 7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (диф.зачет)

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить уровень сформированности компетенций и результаты освоения дисциплины, представлены следующими компонентами:

Код оцениваемой компетенции (или ее части)	Тип контроля	Вид контроля	Количество элементов
ПК-4	текущий	устный опрос	30
ПК-4	промежуточный	тест	80

#### 7.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства
<b>1 этап</b>	
<b>Знает:</b> Основные положения качества человеко-машинного интерфейса (ПК-4)	1. Классификация элементов систем инфокоммуникаций и радиотехнических материалов 2. Электропроводность полупроводников: собственная проводимость полупроводников; примесная проводимость полупроводников; дрейфовый и диффузионный токи в полупроводниках.

	3. Электронно-дырочный ( $p-n$ ) переход: образование электронно-дырочного перехода; прямое и обратное включение $p-n$ -перехода; свойства $p-n$ -перехода.
<b>Умеет:</b> Проектировать человеко-машинный интерфейс (ПК-4)	1. Переход Шотки: образование перехода Шотки; прямое и обратное включение диодов Шотки. 2. Некоторые эффекты полупроводника: туннельный эффект; эффект Гана; эффект Холла. 3. Устройство, классификация и основные параметры полупроводниковых диодов: классификация и условные обозначения полупроводниковых диодов; конструкция полупроводниковых диодов; вольтамперная характеристика и основные параметры полупроводниковых диодов.
<b>Владеет:</b> Навыками создания человеко-машинного интерфейса (ПК-4)	1. Температурные и частотные свойства транзистора. 2. Фототранзисторы. Оптроны. 3. Устройство и принцип действия полевых (униполярных) транзисторов с управляющим $p-n$ -переходом; характеристики и параметры полевых транзисторов.
<b>2 этап</b>	
<b>Знает:</b> Основные положения качества человеко-машинного интерфейса (ПК-4)	1. Динамический режим работы транзистора: понятие о динамическом режиме; динамические характеристики и понятие рабочей точки; ключевой режим работы транзистора. 2. Эквивалентная схема транзистора: эквивалентная схема транзистора с ОБ; эквивалентная схема транзистора с ОЭ; эквивалентная схема транзистора с ОК; транзистор как активный четырехполюсник. 3. Система $h$ -параметров транзистора; $Y$ -параметры: $h$ -параметры и их физический смысл; определение $h$ -параметров по их статическим характеристикам; $Y$ -параметры транзистора.
<b>Умеет:</b> Проектировать человеко-машинный интерфейс (ПК-4)	1. Устройство, классификация и принцип действия биполярных транзисторов: классификация и маркировка транзисторов; устройство биполярных транзисторов; принцип действия биполярных транзисторов. 2. Схемы включения биполярных транзисторов: схема включения с общей базой (ОБ); схема включения с общим эмиттером (ОЭ); схема включения с общим коллектором (ОК); усилительные свойства биполярного транзистора. 3. Статические характеристики транзисторов: статические характеристики транзистора по схеме ОБ; статические характеристики транзистора по схеме ОЭ.
<b>Владеет:</b> Навыками создания человеко-машинного интерфейса (ПК-4)	1. Выпрямительные диоды: общая характеристика выпрямительных диодов; включение выпрямительных диодов в схемах выпрямителей. 2. Стабилитроны, варикапы, светодиоды и фотодиоды. 3. Импульсные, высокочастотные (ВЧ) и сверхвысокочастотные (СВЧ) диоды.

## **7.2. Методические рекомендации к определению процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Рабочая учебная программа дисциплины содержит следующие структурные элементы:

- перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (далее—задания). Задания по каждой компетенции, как правило, не должны повторяться.

Требования по формированию задания на оценку ЗНАНИЙ:

- обучающийся должен воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты;
- применяются средства оценивания компетенций: тестирование, вопросы по основным понятиям дисциплины и т.п.

Требования по формированию задания на оценку УМЕНИЙ:

- обучающийся должен решать типовые задачи (выполнять задания) на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;
- применяются следующие средства оценивания компетенций: простые ситуационные задачи (задания) с коротким ответом или простым действием, упражнения, задания на соответствие или на установление правильной последовательности, эссе и другое.

Требования по формированию задания на оценку навыков и (или) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

- обучающийся должен решать усложненные задачи (выполнять задания) на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в определенных ситуациях;
- применяются средства оценивания компетенций: задания требующие многошаговых решений как в известной, так и в нестандартной ситуациях, задания, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, ситуационные задачи, проектная деятельность, задания расчетно-графического типа. Средства оценивания компетенций выбираются в соответствии с заявленными результатами обучения по дисциплине.

Процедура выставления оценки доводится до сведения обучающихся в течение месяца с начала изучения дисциплины путем ознакомления их с технологической картой дисциплины, которая является неотъемлемой частью рабочей учебной программы по дисциплине.

В результате оценивания компетенций на различных этапах их формирования по дисциплине студенту начисляются баллы по шкале, указанной в рабочей учебной программе по дисциплине.

## **7.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Успешность усвоения дисциплины характеризуется качественной оценкой на основе листа оценки сформированности компетенций, который является приложением к зачетно-экзаменационной ведомости при проведении промежуточной аттестации по дисциплине.

### **Критерии оценивания компетенций**

*Компетенция считается сформированной*, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует *повышенному уровню* сформированности компетенции.

*Компетенция считается сформированной*, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать

полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует *пороговому уровню сформированности компетенции*.

*Компетенция считается несформированной*, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не демонстрирует необходимых умений, доля невыполненных заданий, предусмотренных рабочей учебной программой составляет 55 %, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует *допороговому уровню*.

### Шкала оценки уровня освоения дисциплины

Качественная оценка может быть выражена: в процентном отношении качества усвоения дисциплины, которая соответствует баллам, и переводится в уровневую шкалу и оценки «отлично» / 5, «хорошо» / 4, «удовлетворительно» / 3, «неудовлетворительно» / 2, «зачтено», «не зачтено». Преподаватель ведет письменный учет текущей успеваемости студента в соответствии с технологической картой по дисциплине.

#### Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности компетенций

Шкалы оценки уровня сформированности компетенции (й)		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
<i>Уровневая шкала оценки компетенций</i>	<i>100 балльная шкала, %</i>	<i>100 балльная шкала, %</i>	<i>5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл</i>	<i>недифференцированная оценка</i>
допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
пороговый	61-85,9	70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Списки основной литературы

1. Гальперин, М. В. Электронная техника [Электронный ресурс] : учеб. для сред. проф. образования по группам специальностей "Приборостроение", "Электроника и микроэлектроника, радиотехника и телекоммуникации", "Автоматизация и упр.", "Информатика и вычисл. техника" / М. В. Гальперин. - 2-е изд., испр. и доп. - Документ Bookread2. - М. : ФОРУМ [и др.], 2014. - 352 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=420238>.
2. Ткаченко, Ф. А. Электронные приборы и устройства [Электронный ресурс] : учеб. для вузов по направлениям подгот. 11.03.01 "Радиотехника", 11.03.02 "Инфокоммуникац. технологии и системы связи", 11.03.03 "Конструирование и технология электрон. средств" (квалификация (степень) "бакалавр") / Ф. А. Ткаченко. - Документ Bookread2. - Минск [и др.] : Новое знание [и др.], 2017. - 681 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=636283>.

#### Списки дополнительной литературы

3. Иванов, В. И. Полупроводниковые оптоэлектронные приборы [Текст] : справочник / В. И. Иванов, А. И. Аксенов, А. М. Юшин. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - 448 с.
4. Лаврентьев, Б. Ф. Схемотехника электронных средств [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Проектирование и технология электрон. средств" / Б. Ф. Лаврентьев. - Документ Adobe Acrobat. - М. : Академия, 2010. - 54,7 МБ, 335 с. : схем., табл. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru>.
5. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника. (Полный курс) [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Проектирование и технология радиоэлектронных средств" / Ю. Ф.

## 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины

### Интернет-ресурсы

1. ИНТУИТ. Национальный Открытый Университет [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.intuit.ru/>. - Загл. с экрана.
2. Образовательные ресурсы Интернета. Информатика [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.alleng.ru/edu/comp.htm>. - Загл. с экрана.
3. Электронная библиотека. Техническая литература [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://techliter.ru/>. - Загл. с экрана.
4. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/>. - Загл. с экрана.
5. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. - Загл. с экрана.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Краткая характеристика применяемого программного обеспечения

№ п/п	Программный продукт	Характеристика	Назначение при освоении дисциплины
1	Операционная система Microsoft Windows	Системное ПО: операционная система Microsoft Windows 7	Выполнение лабораторных работ
2	Пакет Microsoft Office	Офисный пакет приложений. В состав этого пакета входит программное обеспечение для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др.	Выполнение лабораторных работ и оформление отчетов по лабораторным работам
3	Electronics Workbench	Пакет моделирования цифровых и аналоговых микросхем. Программа позволяет осуществлять сборку и анализ различных устройств, используя компоненты с реальными параметрами для достижения максимальной точности вычислений.	Выполнение лабораторных работ

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения занятий лекционного типа используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Для проведения лабораторных работ используется комплексная лаборатория информационных систем, сетей, технологий программирования и информационной безопасности,



оснащенная персональными компьютерами с операционной системой Microsoft Windows, пакетом MS Office, ПО Electronics Workbench, ПО NI Multisim 10.1.

Для текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью, и (или) компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для самостоятельной работы обучающихся используются специальные помещения - учебные аудитории для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.



