

УП 2015-2016

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
 (ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор  
 по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 29 » 12 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА**  
 (наименование дисциплины)

Направление подготовки 10.03.01 Информационная безопасность

Профиль / программа подготовки Комплексная защита объектов информатизации

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
5	3/108	18		36	54	Зачет
Итого	3/108	18		36	54	Зачет

**Владимир 2016**

N

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Электроника и схемотехника» являются обеспечение подготовки бакалавров в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебного плана по направлению 10.03.01 «Информационная безопасность», приобретение основополагающих знаний в области электроники и схемотехники: физических основ электроники, полупроводниковой техники и схемотехники.

Задачи изучения дисциплины «Электроника и схемотехника»:

- Приобретение знания, умения и навыков, обеспечивающих достижение целей основной образовательной программы по направлению 10.03.01 "Информационная безопасность".
- Подготовка в области радиотехники и инфотелекоммуникаций для решения задач создания новой и совершенствования существующей техники и технологий защиты информации.
- Ознакомления с современной методологией научно-технического творчества.
- Подготовка для использования знаний при решении практических задач по разработке и эксплуатации систем, устройств и комплексов защиты информации.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО БАКАЛАВРИАТА

Данная дисциплина относится к базовой части Блока Б1 (код Б1.Б.26). В учебном плане предусмотрены виды учебной деятельности, обеспечивающие синтез теоретических лекций и лабораторных работ.

Дисциплина изучается на 3 курсе, требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям (пререквизитам) обучающегося определяются требованиями к уровню подготовки по курсу «Электротехника», «Физика», «Математика» по направлению подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность», квалификации - бакалавр.

В результате освоения этой дисциплины студенты приобретают необходимые для изучения электрических и электронных схем и цепей знания основных понятий и законов и теории электрических и магнитных цепей, основ электроники и схемотехники; элементной базы современной электроники и схемотехники. Студенты приобретают умения применять современные методы расчёта и измерения параметров электронных схем и цепей; собирать и налаживать схемы простых электротехнических и электронных устройств.

Курс тесно взаимосвязан с другими дисциплинами. Он является базовым для изучения таких дисциплин как «Аппаратные средства вычислительной техники», «Программно-аппаратные средства защиты информации», «Техническая защита информации» и т.д.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины бакалавр должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

ОК-8 – способностью к самоорганизации и самообразованию;

общепрофессиональными компетенциями:

ОПК-3 – способностью применять положения электротехники, электроники и схемотехники для решения профессиональных задач.

**1) Знать:** - историю развития, область применения и инновационные тенденции совершенствования электронных схем и цепей; электронных приборов; - основные понятия и принципы построения электронных схем и цепей; - физические явления в электронных цепях и схемах и основы теории их функционирования; - элементную базу, характеристики элементов электрических и электронных цепей и схем; - структурные и упрощенные принципиальные схемы основных типов электронных цепей и схем; методы анализа цепей постоянного и переменного токов; - принципы работы элементов современной радиоэлектронной аппаратуры и физические процессы, протекающие в них (ОК-8; ОПК-3);

- 2) Уметь:** - проводить расчеты цепей постоянного и переменного тока с применением законов электротехники; - выполнять измерения электрических параметров цепей и схем; - собирать электронные схемы различного назначения; проводить электрические измерения (ОК-8; ОПК-3)
- 3) Владеть:** - навыками чтения электронных схем; - методами расчета основных параметров и характеристик электрических и электронных цепей и схем; - способностью формировать законченное представление полученных при расчётах и испытаниях результатов в виде протоколов и технических отчётов с его публичной защитой; - методами проведения электрических измерений (ОК-8; ОПК-3).

У обучаемых в процессе изучения дисциплины должны выработаться дополнительные компетенции, с учетом требований работодателей:

- способность применять на практике методы расчета основных параметров и характеристик электрических и электронных цепей и схем.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1.	Введение. История радиоэлектроники.	5	1-2	2		4		6		2/33%	
2.	Элементная база радиоэлектроники	5	3-4	2		4		6		2/33%	
3.	Методы и технологии генерирования сигналов и их усиления	5	5-6	2		4		6		2/33%	Рейтинг-контроль №1
4.	Схемотехника генераторов и синтезаторов частоты	5	7-8	2		4		6		2/33%	
5.	Схемотехника усилителей мощности сигналов	5	9-10	2		4		6		2/33%	
6.	Модуляция и модуляторы	5	11-12	2		4		6		2/33%	Рейтинг-контроль №2
7.	Схемотехника передающих устройств	5	13-14	2		4		6		2/33%	
8.	Схемотехника приемных устройств	5	15-16	2		4		6		2/33%	
9.	Аналоговая и цифровая радиоэлектроника	5	17-18	2		4		6		2/33%	Рейтинг-контроль №3
Всего				18		36		54		18/33%	Зачет

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Изучение дисциплины предполагает не только запоминание и понимание, но и анализ, синтез, рефлексию, формирует универсальные умения и навыки, являющиеся основой становления бакалавра по направлению «Информационная безопасность».

Для реализации компетентного подхода предлагается интегрировать в учебный процесс интерактивные образовательные технологии, включая информационные и коммуникационные технологии (ИКТ), при осуществлении различных видов учебной работы:

разбор конкретных ситуаций;

учебную дискуссию;

электронные средства обучения (слайд-лекции).

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оборудованной проектором, что позволяет сочетать активные и интерактивные формы проведения занятий.

Как традиционные, так и лекции инновационного характера могут сопровождаться компьютерными слайдами или слайд-лекциями. Основное требование к слайд-лекции – применение динамических эффектов (анимированных объектов), функциональным назначением которых является наглядно-образное представление информации, сложной для понимания и осмысления бакалаврами, а также интенсификация и диверсификация учебного процесса.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью ОПОП бакалавриата по направлению 10.03.01, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом, в учебном процессе они составляют не менее 30 процентов аудиторных занятий.

Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов согласно требованиям стандарта высшего образования не могут составлять более 45 процентов аудиторных занятий. Программа дисциплины соответствует данным требованиям.

Таким образом, применение интерактивных образовательных технологий придает инновационный характер практически всем видам учебных занятий, включая лекционные. При этом делается акцент на развитие самостоятельного, продуктивного мышления, основанного на диалогических дидактических приемах, субъектной позиции обучающегося в образовательном процессе. Тем самым создаются условия для реализации компетентного подхода при изучении данной дисциплины.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Для текущего контроля успеваемости предлагается использование рейтинговой системы оценки, которая носит интегрированный характер и учитывает успешность бакалавра в различных видах учебной деятельности, степень сформированности у бакалавра общекультурных и профессиональных компетенций.

Примерный перечень заданий для текущих контрольных мероприятий:

### Вопросы рейтинг-контроля №1

Выбор угла отсечки для усилителей мощности сигналов.

Характеристики усилителей в режимах А, В, С, АВ, Д, Е

Характеристики усилителей мощности в перенапряженном режиме.

Характеристики усилителей мощности в недонапряженном режиме.

Характеристики усилителей мощности в ключевом режиме.

Умножители частоты.

Трехточечные автогенераторы.

Квантовые генераторы.

### Вопросы рейтинг-контроля №2

Характеристики усилителей мощности в ключевом режиме.

Умножители частоты.

Трехточечные автогенераторы.  
 Квантовые генераторы.  
 Автогенераторы СВЧ на лавинно-пролетных диодах.  
 Генераторы СВЧ на диодах Ганна.  
 Автогенераторы на активных элементах СВЧ техники (магнетроны, гиротроны).  
 Прямые методы синтеза сетки частот.  
 Активные методы синтеза сетки частот.  
 Мостовые схемы сложения мощностей усилителей мощности.  
 Синтезаторы с вычитанием ошибки.  
 Двухуровневые синтезаторы частоты.  
 Схемотехника мощных усилителей мощности.

### Вопросы рейтинг-контроля №3

Двухуровневые синтезаторы частоты.  
 Схемотехника мощных усилителей мощности.  
 Защита усилителей мощности от изменений нагрузки.  
 Аналоговые методы модуляции.  
 Модуляторы аналоговых сигналов.  
 Дискретизация и квантование сигналов.  
 Модуляторы BPSK и QPSK.  
 Методы модуляции с повышением скорости передачи информации.  
 Методы модуляции с расширением спектра.  
 Техника множественного доступа для абонентов.  
 Стандарты беспроводного доступа.  
 Классификация диапазонов частот.  
 Транспондеры спутниковой связи.  
 Радио и телевещательные передатчики.

### Перечень вопросов к зачету (промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины):

1	Разложение косинусоидального импульса.
2	СВЧ генераторы на ЛПД и диодах Ганна
1	Коэффициент полезного действия генераторов с внешним возбуждением.
2	Двухуровневый синтезатор частоты.
1	Режимы работы генераторов с внешним возбуждением.
2	Синтезатор частоты с вычитанием ошибки.
1	Энергетические характеристики ГВВ в недонапряженном режиме.
2	Интерполяционная схема возбудителя частоты.
1	Энергетические характеристики ГВВ в перенапряженном режиме.
2	Метод активного синтеза сетки частот.
1	Типовые схемы ГВВ с ОЭ и с ОБ.
2	Методы сложения мощностей.
1	Узкополосные цепи согласования.
2	Частотный ресурс, обозначение диапазонов и радиоизлучений
1	Широкополосные цепи согласования.
2	Трехточечные автогенераторы.
1	Адаптивное согласование генераторов с нагрузкой.
2	Синфазные мостовые схемы.

1	Умножение частоты, умножители на варакторах.
2	Квадратурные мостовые схемы.
1	Амплитудная модуляция смещением.
2	Дискретизация и квантование сигналов.
1	Коллекторная амплитудная модуляция.
2	Усилители мощности в режиме Д
1	Фильтровой способ однополосной модуляции
2	Усилители мощности в режиме В
1	Фазокомпенсационный способ однополосной модуляции.
2	Усилители мощности в режиме С
1	Прямой и косвенный методы частотной модуляции.
2	Усилители мощности в режиме А
1	Аналоговые и цифровые методы модуляции
2	Стандарты Zig Bee
1	Дискретизация сигналов
2	Частотная манипуляция с минимальным сдвигом - ЧММС.
1	Квантование сигналов
2	Фазовая телеграфия и ОФТ.
1	Кодирование сигналов ИКМ - коды АМІ, HDB-3 и др.
2	QAM – многоуровневая квадратурная амплитудная модуляция.
1	Модуляция АИМ 1,
2	Псевдослучайная перестройка радиочастоты – модуляция ППРЧ.
1	Модуляция ФИМ - 1.
2	Модуляция прямым расширением спектра.
1	Модуляция BPSK
2	Модуляция ФИМ - 2
1	Модуляция АИМ - 2
2	Модуляция QPSK
1	Уплотнение каналов.
2	Модуляция О - QPSK
1	Множественный доступ.
2	Стандарт DECT
1	Формирование групповых сигналов.
2	Стандарты Wi-Fi, Wi-Max.
1	Фильтровой способ однополосной модуляции
2	Усилители мощности в режиме В
1	Фазокомпенсационный способ однополосной модуляции.
2	Усилители мощности в режиме С

1	Прямой и косвенный методы частотной модуляции.
2	Усилители мощности в режиме А

### Перечень тем лабораторных работ:

Лабораторная работа №1. Недонапряженный режим работы усилителя мощности.

Лабораторная работа №2. Перенапряженный режим работы усилителя мощности.

Лабораторная работа №3. Умножитель частоты.

Лабораторная работа №4. Трехточечный автогенератор.

Лабораторная работа №5. Амплитудная модуляция.

Лабораторная работа №6. Однополосная модуляция.

Лабораторная работа №7. Частотная модуляция.

Лабораторная работа №8. Импульсный модулятор с накоплением энергии.

Лабораторная работа №9. Мостовые схемы сложения мощностей.

### Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов:

- Каков рекомендуемый угол отсечки для мощных генераторов с внешним возбуждением?
  - $180^{\circ}$ ,
  - $70^{\circ} - 110^{\circ}$ ,
  - $90^{\circ}$ .
- Какие важные условия необходимо выполнить для успешной работы трехточечного автогенератора?
  - иметь стабильное питание,
  - обеспечить баланс фаз и амплитуд,
  - не иметь в схеме фильтрующих цепей.
- Как определить коэффициент полезного действия выходной цепи ГВВ?
  - из выходной мощности вычесть входную,
  - полезную мощность поделить на потраченную,
  - перемножить коэффициент использования коллекторного напряжения на коэффициент формы коллекторного тока и поделить на два.
- Как определяют наилучший угол отсечки для транзисторных умножителей частоты в N раз?
  - $120^{\circ}/N$ ,
  - $90^{\circ}N$ ,
  - $360^{\circ}/N$ .
- Почему мощные генераторы на биполярных транзисторах могут работать с нулевым внешним смещением?
  - смещение образуется при выпрямлении входного ВЧ сигнала,
  - транзистор может работать без смещения,
  - смещение формируется за счет неосновных носителей при прохождении коллекторного тока.
- В каком режиме работы мощного усилительного каскада у активного элемента повышенные входные токи?
  - в недонапряженном,
  - в критическом,
  - в перенапряженном.
- Какой режим работы ГВВ называют критическим?
  - когда имеются повышенные входные токи,
  - при котором импульсы выходного тока ограничены по амплитуде,
  - когда используется только линейный участок выходной динамической характеристики.
- Что такое стабильность частоты автогенератора?
  - величина ухода частоты поделенная на ее номинальное значение,
  - отклонение частоты от номинального значения,
  - модуль отклонения частоты.
- Почему трехточечные автогенераторы не нагружают на низкоомные нагрузки?
  - на низкоомных нагрузках мала величина напряжения,
  - снижается добротность контурной системы трехточечного автогенератора,



- возможна генерация на различных частотах.
10. Какова стабильность частоты кварцевых автогенераторов?
    - $10^{-4}$ ,
    - $10^{-10}$ ,
    - $10^{-6}$ .
  11. Каков может быть коэффициент трансформации сопротивлений одного узкополосного звена Г или П типа?
    - 25,
    - 100,
    - 150.
  12. Почему рекомендуют выбирать коэффициент трансформации сопротивлений для одного звена узкополосной цепи согласования не выше 10?
    - иначе плохой коэффициент передачи звена,
    - для реализации максимального коэффициента фильтрации,
    - в целях сокращения количества элементов в цепи согласования.
  13. Зачем простейшие звенья согласования включают последовательно?
    - для расширения рабочей полосы частот,
    - для увеличения коэффициента фильтрации,
    - чтобы получить большой коэффициент трансформации сопротивлений.
  14. Что позволяют определить уравнения Фано?
    - коэффициент отражения сигнала для заданной полосы согласования,
    - коэффициент передачи цепи согласования по мощности,
    - величину коэффициента фильтрации.
  15. В чем недостаток широкополосных трансформаторов сопротивлений с магнитными связями?
    - не осуществляют фильтрацию сигналов,
    - дороги и сложны в изготовлении,
    - требуют сложных аналитических расчетов.
  16. В чем недостаток широкополосных трансформаторов сопротивлений типа длинных линий?
    - имеют большие габариты,
    - не осуществляют фильтрацию сигналов,
    - после нагрева теряют свои свойства.
  17. В чем достоинство синфазных схем сложения мощностей?
    - можно складывать неограниченные мощности,
    - можно суммировать большое число источников,
    - простота схемной реализации.
  18. В чем недостаток синфазных мостовых схем?
    - требуют сложной настройки,
    - балластные поглотители не соединены с корпусом,
    - позволяют суммировать сигналы только четного числа источников.
  19. В чем главное достоинство квадратурных схем сложения мощностей?
    - не имеют принципиальных ограничений по мощности,
    - имеют высокий КПД,
    - просты в изготовлении и эксплуатации.
  20. Какие ограничения накладываются на интерполяционный возбуждатель частоты (схема Зейтленка)?
    - частота диапазонного генератора должна быть много больше опорной частоты,
    - частота диапазонного генератора должна быть много меньше опорной частоты,
    - частота диапазонного генератора не должна быть кратна опорной частоте.
  21. В чем недостаток двухуровневых синтезаторов частоты?
    - выходные частоты имеют низкую стабильность,
    - выходные частоты всегда меньше опорной частоты,
    - в схеме применяются высококачественные фильтры.
  22. В чем достоинство синтезаторов частоты с вычитанием ошибок?

- стабильность диапазонного генератора не влияет на стабильность выходных частот,
  - в схеме используются очень простые фильтры,
  - простота схемной реализации.
23. Что такое глубина амплитудной модуляции?
- произведение амплитуд модулирующего сигнала и сигнала несущей,
  - отношение амплитуд модулирующего сигнала и сигнала несущей,
  - отношение частот модулирующей и несущей.
24. В чем недостаток модулятора смещением?
- есть ограничение на величину коэффициента модуляции,
  - необходим мощный модулятор,
  - велики нелинейные искажения.
25. В чем недостаток коллекторного модулятора?
- требуется мощный модулятор,
  - есть ограничение на величину коэффициента модуляции,
  - необходим активный элемент с четырехкратным запасом по мощности.
26. Каков запас по мощности должен быть у активного элемента при амплитудной модуляции?
- 30%,
  - 200%,
  - 400%.
27. Какую полосу частот занимает амплитудно-модулированный сигнал?
- удвоенную полосу частот модулирующего сигнала,
  - полосу частот модулирующего сигнала,
  - половину полосы частот модулирующего сигнала.
28. Какой энергетический выигрыш можно получить при переходе от амплитудной модуляции к однополосной?
- 4 раза,
  - 7 раз,
  - от 8 до 16 раз.
29. В чем основной недостаток формирования однополосного сигнала фильтровым способом?
- требуется сложный фильтр,
  - трудно реализовать на несущей частоте,
  - нужна диапазонная линия задержки модулирующих сигналов.
30. В чем недостатки формирования однополосного сигнала фазокомпенсационным способом?
- нужна диапазонная линия задержки модулирующих сигналов,
  - требуются сложные фильтры,
  - трудно реализовать на несущей частоте.
31. Что такое девиация частоты?
- половина полосы частот ЧМ сигнала,
  - максимальное отклонение частоты от несущей,
  - максимальное изменение модулирующей частоты.
32. Чем отличается сигнал ЧММС от частотно – манипулированного сигнала?
- повышается скорость передачи информации,
  - отсутствуют скачки фаз при передаче информации,
  - спектр ЧММС много шире.
33. В чем достоинство многопозиционных видов цифровой модуляции (ЧМ-4, QPSK, ФМ-8 и т.д.)?
- помехоустойчивость выше по сравнению с обычной частотной манипуляцией,
  - повышается скорость передачи информации,
  - возможна одновременная передача информации нескольких абонентов.
34. В чем основное достоинство многоуровневой амплитудно-фазовой манипуляции (КАМ-16, КАМ-32, КАМ-64 и т.д.)?
- возрастает помехоустойчивость по сравнению с ФМ соответствующего уровня,
  - повышается скорость передачи информации,
  - имеется возможность для коррекции ошибок при передаче информации.

35. Чем отличаются сети GSM и LTE?

- принципами доступа абонентов,
- скоростью передачи информации,
- величиной зоны покрытия.

36. Чем отличаются помехоустойчивые коды Рида-Соломона от кодов Хемминга?

- сложностью реализации,
- возможностью исправления групповых ошибок,
- кодовой скоростью.

37. Что такое мягкое декодирование?

- декодирование по большинству голосов,
- декодирование с расчетом вероятностей,
- декодирование в синхронном детекторе.

38. Чем отличаются технологии Wi-Fi и Wi-Max?

- наличием помехоустойчивого кодирования,
- реализуемой дальностью связи,
- используемой шириной полосы частот.

39. В чем основное достоинство стандарта DECT?

- высокая скорость передачи информации,
- возможность выбора свободных от помех частот,
- работа в дуплексном режиме.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Основная литература:

1. Разинкин В. П. Широкополостные управляемые СВЧ устройства высокого уровня мощности / Разинкин В. П., Хрусталева В. А., Матвеев С. Ю. - Новосибир.: НГТУ, 2014. - 316 с.: ISBN 978-5-7782-2326-4 Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=548085>
2. Гендин Г. С. Все о радиолампах/Гендин Г. С., 2-е изд., исправ. - М.: Гор. Линия -Телеком, 2014. - 296 с. ISBN 978-5-9912-0391-3  
Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=450333>
3. Першин В. Т. Формирование и генерирование сигналов в цифровой радиосвязи: Учебное пособие / В.Т. Першин. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 614 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-006703-2/  
Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=405030>
4. Вовченко П. С. Устройства генерирования и формирования сигналов (радиопередающие устройства) /Вовченко П.С., Дегтярь Г.А. - Новосибир.: НГТУ, 2013. - 108 с. ISBN 978-5-7782-2229-8 Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546296>

### б) Дополнительная литература:

1. Головин О.В. Устройства генерирования, формирования, приема и обработки сигналов: Учебное пособие для вузов / О.В. Головин. - М.: Гор. линия-Телеком, 2012. - 783 с. ISBN 978-5-9912-0196-4 Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=333203>
2. Киреев М. А. Практический расчет каскадов усилителей звуковой частоты на электронных лампах / М.А. Киреев. - М.: Гор. линия-Телеком, 2012. - 124 с. ISBN 978-5-9912-0227-5  
Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=344206>
3. Перепелкин Д. А. Схемотехника усилительных устройств: Учебное пособие для вузов / Д.А. Перепелкин. - М.: Гор. линия-Телеком, 2013. - 238 с.: ISBN 978-5-9912-0348-7. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=427829>
4. Полушин П.А., Самойлов А.Г. Избыточность сигналов в радиосвязи / Под ред. А.Г. Самойлова. - М.: Радиотехника, 2007. - 256 с. - ISBN 5-88070-121-2.
5. Гордиенко В. Н. Многоканальные телекоммуникационные системы: Учебник для вузов / В.Н. Гордиенко, М.С. Тверецкий. - 2-е изд., исправ. и доп. - М.: Гор. линия-Телеком, 2013. - 396 с. ISBN 978-5-9912-0251-0/ Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=411566>

### в) Периодические издания

Радиотехника;  
Радиотехника и электроника;  
Приборы и техника эксперимента;  
Цифровая обработка сигналов.  
Электроника.  
IEEE Transactions on Communications;  
IEEE Transactions on Signal Processing;  
IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement.

### г) Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

1. Журнал "Проектирование и технология электронных средств" - <http://ptes.vlsu.ru>
2. Журнал "Радиотехника" - <http://radiotec.ru/catalog.php?cat=jr11>
3. <http://mexalib.com/view/15117>
4. <http://znanium.com>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

ауд. 408-2, Лекционная аудитория, количество студенческих мест – 50, площадь 60 м<sup>2</sup>, оснащение: мультимедийное оборудование (интерактивная доска Hitachi FX-77WD, проектор BenQ MX 503 DLP 2700ANSI XGA), ноутбук Lenovo Idea Pad B5045. Ауд. 516-3 Учебная лаборатория. Количество студенческих мест – 12, площадь 36м<sup>2</sup>, оснащение: стенды УИЛС -1 с переносным оборудованием: вольтметры, амперметры, ваттметры, автотрансформаторы, кондиционер. Ауд. 520-3. Учебная аудитория, количество студенческих мест – 24, площадь 36м<sup>2</sup>, оснащение: мультимедийное оборудование (проектор, си-стемный блок, экран), кондиционер. Ауд. 501а-3. Количество студенческих мест – 60, площадь 72 м<sup>2</sup>, оснащение: DSO5052A 2х канальный осцилло-граф, E4407B ESA-L анализатор спек-тра, анализатор С4-27, компьютер Aliance Optima, осциллограф С1-70, принтер Canon, частотомер ЧЗ-57, частотомер ЧЗ-58, генератор Г4-158, измеритель Х1-19, осциллограф С1-97, источник питания АКПП-119, источник питания SPS-606, МФУ Samsung, осциллограф АКПП, учебная установка, генератор ГЗ-111, генератор ГЗ-56, генератор Г4-76, генератор Г5-54, источник питания Б1-7

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 10.03.01 «Информационная безопасность» профиль «Комплексная защита объектов информатизации»

Рабочую программу составил \_\_\_\_\_

(ФИО, подпись)

Рецензент

(представитель работодателя) Заместитель руководителя РАЦ ООО «ИнфоЦентр»

к.т.н. Вертилевский Н.В.

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИЗИ

Протокол № 7 от 28.12.16 года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 10.03.01 «Информационная безопасность» профиль «Комплексная защита объектов информатизации»

Протокол № 4 от 28.12.16 года

Председатель комиссии д.т.н., профессор

(ФИО, подпись)

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на 2017/18 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 28.08.17 года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор

(ФИО, подпись)

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор

(ФИО, подпись)

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)**

Институт \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Актуализированная  
рабочая программа  
рассмотрена и одобрена  
на заседании кафедры  
протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись, ФИО)

**Актуализация рабочей программы дисциплины**

\_\_\_\_\_  
(наименование дисциплины)

Направление подготовки

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования

Форма обучения

Владимир 20\_\_

Рабочая программа учебной дисциплины актуализирована в части рекомендуемой литературы.

Актуализация выполнена: \_\_\_\_\_  
(подпись, должность, ФИО)

а) основная литература: \_\_\_\_\_

б) дополнительная литература: \_\_\_\_\_

в) периодические издания: \_\_\_\_\_

г) интернет-ресурсы: \_\_\_\_\_