



Как наука, «Радиоприемные устройства» базируется на курсах «Электричество и магнетизм», «Теоретические основы радиотехники», «Радиотехнические цепи и сигналы». «Радиоприемные устройства» имеет универсальный характер применения при разработке и анализе радиоприемных систем, применяемых при передаче, обработке и хранении информации. Знания и практические навыки, полученные в результате изучения курса «Радиоприемные устройства», используются обучаемыми при изучении естественно-научных дисциплин, а также при разработке курсовых и дипломных работ.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:**

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-3	Способен обрабатывать, анализировать и оформлять результаты исследований и разработок	ПК-3.1  ПК-3.3	Обрабатывает полученные результаты исследований с использованием стандартных методов (методик)  Оформляет результаты лабораторного или компьютерного эксперимента в соответствии с действующими требованиями	<b>знать:</b> - современные методы (методики) обработки результатов экспериментов; - современные требования по оформлению результатов лабораторного или компьютерного эксперимента; <b>уметь:</b> - применять на практике стандартные методы (методики) обработки результатов экспериментов; - пользоваться современной научно-технической информацией, необходимой для радиофизических измерений; <b>владеть:</b> - методами измерений параметров радиофизических сигналов; - терминологией и научно-технической литературой в области радиоприемных устройств;
ПК-4	Способен принимать участие в разработке и исследованиях, а также эксплуатировать радиоэлектронные приборы и системы различного назначения	ПК-4.1  ПК-4.2	Владеет фундаментальными знаниями физических основ и принципов функционирования радиоэлектронных приборов и систем  Применяет знания в области теории электрических колебаний и электромагнитных волн для решения	<b>знать:</b> - общие закономерности осуществления радиоприема, их применения в современной радиоэлектронной и оптической аппаратуре; - методы анализа сигналов в линейных радиотехнических цепях, используемых при расчете радиофизических устройств; - методы анализа сигналов в радиоприемных устройствах, используемых при их расчете; - существующие способы построения радиоприемных устройств и их сравнительные характеристики; - способы численного расчета различных блоков радиоприемных устройств, применяемых в современной радиоэлектронной и оптической аппаратуре; - способы синтеза радиоприемных

			<p>профессиональных задач</p>	<p>устройств, применяемых в современной радиоэлектронной и оптической аппаратуре;</p>
		ПК-4.3	<p>Владеет базовыми знаниями в области анализа радиотехнических цепей и сигналов и применяет их в профессиональной деятельности</p>	<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать фундаментальные знания физических основ и принципы функционирования радиоэлектронных приборов при разработке современных радиоприемных устройств;</li> <li>- применять существующие классические подходы к синтезу радиоприемных устройств к разработке новых; <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать и корректно интерпретировать полученные в результате радиофизических измерений данные, пользуясь базовыми знаниями в области анализа радиотехнических цепей и сигналов;</li> <li>- разбираться в многочисленных радиоэлектронных схемах с целью выбора наилучшей в данных условиях;</li> <li>- использовать современные программные компьютерные продукты при численном расчете характеристик радиоприемных устройств;</li> <li>- использовать современную измерительную аппаратуру при исследовании радиоприемных устройств;</li> </ul> </li> </ul>
		ПК-4.4	<p>Проводит анализ известных готовых технических решений аналоговых электронных блоков, формирует набор их возможных реализаций и производит их обоснованный выбор</p>	<p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с радиоприемными устройствами, основываясь на фундаментальных знаниях физических основ и принципов их функционирования;</li> <li>- терминологией и научно-технической литературой по радиоприемникам, используемым в радиофизической измерительной аппаратуре;</li> <li>- методами определения характеристик различных блоков, из которых состоит радиоприемное устройство, с возможностью применения этих навыков в профессиональной деятельности;</li> <li>- существующими методами синтеза радиоприемных устройств, используемых при разработке современной аппаратуры;</li> <li>- навыками работы с современными программными средствами, применяемыми при численных расчетах характеристик радиоприемных устройств;</li> <li>- навыками опытного пользователя</li> </ul>
		ПК-4.5	<p>Производит численный расчет основных характеристик аналогового электронного блока</p>	
		ПК-4.13	<p>Понимает принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной аппаратуры и оборудования</p>	

				современной аппаратуры.	радиоэлектронной
--	--	--	--	-------------------------	------------------

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) —**  
**4 / 144 .**

**Форма промежуточной аттестации(зачет/экзамен) \_\_\_\_\_зачет\_\_\_\_\_**

### 13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра	№ семестра	...
Аудиторные занятия	64	6		
в том числе:	34	6		
лекции				
практические	-	-		
лабораторные	34	6		
Самостоятельная работа	76	6		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – час.)	зачет	6		
<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>6</b>		

#### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Структурные схемы радиоприемных устройств	Основные функции радиоприемных устройств. Структурные схемы приемников
1.2	Основные структурные элементы радиоприемных устройств	Входные цепи. Преобразователи частоты. Автоматическая регулировка усиления. Фазовая автоподстройка частоты.
1.3	Методы борьбы с помехами в радиоприемных устройствах	Методы борьбы с сосредоточенными и импульсными помехами. Методы борьбы с флуктуационными помехами.
1.4	Радиоприемники аналоговых и цифровых сигналов	Многоканальные системы с частотным и временным разрешением. Методы модуляции при передаче дискретных сообщений
1.5	Основные принципы передачи и приема изображений	Сигнал изображения. Преобразователи цвет-сигнал и обратно. Принципы передачи и приема цветных изображений
1.6	Принципы построения систем SECAM, PAL, NTSC	Принципы построения системы SECAM. Принципы построения систем PAL и NTSC.

1.7	Цифровое телевидение. Методы цифровой обработки видеoinформации	Цифровой телевизионный сигнал. Методы цифровой обработки и кодирования изображений. Оценка и компенсация движения в цифровых телевизионных системах.
1.8	Методы сжатия изображения и звука	Сжатие неподвижных изображений в стандарте JPEG. Стандарты сжатия движущихся изображений MPEG-1,2,4 и т.д. Помехоустойчивое кодирование
<b>2. Практические занятия</b>		
2.1	-	
2.2	-	
	-	
<b>3. Лабораторные работы</b>		
3.1	Входные цепи	Экспериментальное (с помощью лабораторного комплекса) исследование различных вариантов входных цепей РПУ, теоретический расчет их характеристик с измеренными
3.2	Автоматическая регулировка усиления	Экспериментальное (с помощью лабораторного комплекса) исследование различных вариантов построения систем автоматической регулировки усиления, используемых в РПУ, теоретический расчет их характеристик с измеренными
3.3	Фазовая автоподстройка частоты	Экспериментальное (с помощью лабораторного комплекса) исследование различных вариантов систем фазовой автоподстройки частоты, используемых в РПУ, теоретический расчет их характеристик с измеренными
3.4	Амплитудный детектор	Экспериментальное (с помощью лабораторного комплекса) исследование различных вариантов амплитудных детекторов, теоретический расчет их характеристик с измеренными
3.5	Частотный детектор	Экспериментальное (с помощью лабораторного комплекса) исследование различных вариантов частотных детекторов, теоретический расчет их характеристик с измеренными
3.6	Преобразование частоты	Экспериментальное (с помощью лабораторного комплекса) исследование различных вариантов преобразователей частоты, теоретический расчет их характеристик с измеренными

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практически	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Структурные схемы радиоприемных устройств	2	-	8	6	16
2.	Основные структурные элементы радиоприемных устройств	4	-	8	10	22
3	Методы борьбы с помехами в радиоприемных устройствах	2	-	8	6	16
4	Радиоприемники	6	-	10	12	28

	аналоговых и цифровых сигналов					
5	Основные принципы передачи и приема изображений	4	-	-	6	10
6	Принципы построения систем SECAM, PAL, NTSC	4	-	-	6	10
7.	Цифровое телевидение. Методы цифровой обработки видеоинформации	6		-	14	20
8.	Методы сжатия изображения и звука	6		-	16	22
	Итого:	34		34	76	144

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для обучающихся, кроме прослушивания лекционного курса, желательно изучение методических материалов, составленных специально для углубленного понимания этого курса, а также участия в промежуточных контрольных работах.

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	<i>Радиоприемные устройства / И.И. Фомин, Н.Н. Буга, О.В. Головин. – М.: Горячая линия-Телеком, 2007. – 520с.</i>
2	<i>Румянцев К.Е. Прием и обработка сигналов / К.Е. Румянцев. – М.: Academia, 2004.</i>
3	<i>Колосовский Е.А. Устройства приема и обработки сигналов / Е.А. Колосовский. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 456с.</i>
4	<i>Устройства приема и обработки сигналов / В.С. Плаксиенко, Н.Е. Плаксиенко, С.В. Плксиеенко; Под ред. В.С. Плаксиенко. – М.: Учебно-методический издательский центр «Учебная литература», 2004. – 376с.</i>
5	<i>Лузин В.И. Основы телевизионной техники / В.И. Лузин, Н.П. Никитин, Ф,Ф, Шестаков. – М.: СОЛОН-Пресс, 2003</i>
6	<i>Смирнов А.В. Основы цифрового телевидения / А.В, Смирнов. – М.: Горячая линия-Телеком, 2001.</i>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	<i>Иванов М.Т., Сергиенко А.Б., Ушаков В.Н. Теоретические основы радиотехники / М.Т. Иванов, А.Б. Сергиенко, В.Н. Ушаков. – М.: Высшая школа, 2002. – 306с.</i>
2	<i>Радиоприемные устройства / Фомин Н.Н., Буга Н.Н., Головин О.В. и др.; под ред. Фомина Н.Н. – М.: Радио и связь, 1996.</i>
3	<i>Быков Р.Е. Теоретические основы телевидения / Р.Б. Быков. – СПб.: Лань, 1998</i>
4	<i>Птачек М. Цифровое телевидение (Теория и техника) / М. Птачек. – М.: Радио и связь, 1990.</i>
5	<i>Подлесный С.А. Устройства приема и обработки сигналов [электронное учебное пособие] / С.А.Подлесный, Ф.В. Зандер. – Красноярск: ИПК СФУ, 2008.</i>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Источник
1.	Электронная библиотека Зональной научной библиотеки Воронежского госуниверситета : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/zgate?Init+elib.xml,simple_elib.xml+rus">https://lib.vsu.ru/zgate?Init+elib.xml,simple_elib.xml+rus</a>
2.	Электронно-библиотечная система "БиблиоТех" : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1486">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1486</a>
3.	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1457">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1457</a>
4.	Электронно-библиотечная система BOOK.ru.(изд-во "КноРус") : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1436">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1436</a>
5.	Национальный цифровой ресурс "РУКОИТ" : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1401">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1401</a>
6.	Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM" (изд-во "ИНФРА-М") : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1360">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1360</a>
7.	Электронно-библиотечная система ibook.ru : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1344">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1344</a>
8.	Электронно-библиотечная система IPRbooks : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1343">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1343</a>
9.	Электронно-библиотечная система «КнигаФонд» : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1336">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1336</a>
10.	Электронно-библиотечная система IQLib : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1310">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1310</a>
11.	Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань" : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1308">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1308</a>
12.	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1307">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1307</a>
13.	Электронно-библиотечная система "Консультант студента" : электронно-библиотечная система. – URL : <a href="https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1306">https://lib.vsu.ru/?p=4&amp;t=2d&amp;id=1306</a>

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных), курсовых работ и др.)**

№ п/п	Источник
1	Парфенов В.И., Захаров А. В. <i>Входные цепи</i> // Учебно-методическое пособие для вузов. – Воронеж: ВГУ. – 2008. - 36с.
2	Парфенов В.И., Захаров А. В. <i>Исследование системы автоматической регулировки усиления</i> // Учебно-методическое пособие. – Воронеж: ВГУ. – 2005. -28с.

**17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):**

При выполнении лабораторных работ используются следующие программные продукты: система для математических расчетов MAXIMA, а также программный комплекс для анализа электрических цепей Micro-Cap.

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

1. Учебная лаборатория кафедры.
2. Лабораторное оборудование (Лабораторный комплекс «Устройства приема и обработки сигналов»).

3. Приборы для измерений (вольтметры GW INSTEK GDM-8245, осциллографы GW INSTEK GOS-620).
4. Персональные компьютеры – 2 шт.

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Структурные схемы радиоприемных устройств	ПК-3	ПК-3.1, ПК-3.3	Опрос, защита отчета по лабораторной работе
2.	Основные структурные элементы радиоприемных устройств	ПК-3	ПК-3.2	Опрос, защита отчета по лабораторной работе
3.	Методы борьбы с помехами в радиоприемных устройствах	ПК-3	ПК-3.1, ПК-3.3	Опрос, защита отчета по лабораторной работе
4.	Радиоприемники аналоговых и цифровых сигналов	ПК-4	ПК-4.1, ПК-4.3	Опрос, защита отчета по лабораторной работе
5.	Основные принципы передачи и приема изображений	ПК-4	ПК-4.2	опрос
6.	Принципы построения систем SECAM, PAL, NTSC	ПК-1	ПК-1.1	опрос
7.	Цифровое телевидение. Методы цифровой обработки видеоинформации	ПК-4	ПК-4.5, ПК-4.13	опрос
8.	Методы сжатия изображения и звука	ПК-4	ПК-4.5, ПК-4.13	опрос
Промежуточная аттестация форма контроля - зачет				<p>Вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные составные части любого радиоприемного устройства.</li> <li>2. Связь между яркостными и цветоразностными сигналами.</li> <li>3. Функция детектора в радиоприемном устройств.</li> <li>4. Основные требования по совместимости цветного и черно-белого телевидения.</li> <li>5. Недостатки и преимущества супергетеродинного</li> </ol>



№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
				<p>приемника.</p> <p>6. Преобразование цветоразностных сигналов в сигналы цветности.</p> <p>7. Комбинационные каналы приема.</p> <p>8. Отличие систем цветности SECAM, PAL и NTSC.</p> <p>9. Основные характеристики радиоприемного устройства.</p> <p>10. Принципы квадратурной обработки сигналов.</p> <p>11. Виды цепей связи.</p> <p>12. Структурная схема цветного телевизионного приемника.</p> <p>13. Преобразователи частоты.</p> <p>14. Виды избыточности телевизионного сигнала.</p> <p>15. Основные виды систем АРУ.</p> <p>16. Кодер Хаффмена.</p> <p>17. Основные модели помех в радиодиапазоне.</p> <p>18. Примеры кодов с потерями и без потерь.</p> <p>19. Принципы борьбы с импульсными помехами.</p> <p>20. Стандарты MPEG-1,2,4 и т.д..</p> <p>21. Принципы борьбы с флуктуационными помехами.</p> <p>22. Виды масштабируемости в стандарте MPEG-2.</p> <p>23. Многоканальные приемники с временным и частотным разделением каналов.</p> <p>24. Принципы помехоустойчивого кодирования.</p> <p>25. Принципы функционирования стереофонических передатчиков и приемников.</p> <p>26. Расстояние по Хеммингу.</p> <p>27. Структурная схема электронно-оптической системы черно-белого и цветного кинескопов.</p> <p>28. Принцип ортогонального частотного мультиплексирования.</p> <p>29. Основные параметры,</p>

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
				характеризующие изображение. 30. Суть метода «соответствия блоков».

## **20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины, осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета.

### **20.1 Текущий контроль успеваемости**

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Отчеты по лабораторным работам

---

В основном, проводится в форме индивидуальной беседы

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания):

Знания:

- знание терминов, определений, понятий;
- знание основных закономерностей и соотношений, принципов;
- объем усвоенного материала;
- полнота ответов на проверочные вопросы;
- правильность ответов на вопросы.

Навыки начального уровня:

- навыки выбора методик выполнения заданий;
- навыки выполнения заданий различной сложности;
- навыки самопроверки;
- навыки представления результатов задач.

Навыки основного уровня:

- навыки выбора методик выполнения заданий;
- навыки выполнения заданий различной сложности;
- навыки самопроверки;
- навыки представления результатов задач;
- быстрота выполнения заданий;
- самостоятельность в выполнении заданий;
- качество выполнения заданий.

### **20.2 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

зачет

---

Зачет проводится в письменной форме с обязательной беседой с преподавателем по письменным ответам.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

<b>Оценка по дисциплине</b>	<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине</b>
«зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Итоговый результат по дисциплине основывается также на учёте результатов текущей аттестации.</p>
«не зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Итоговый результат по дисциплине основывается также на учёте результатов текущей аттестации.</p>