

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	знать: - современные методы (методики) обработки результатов экспериментов; - современные требования по оформлению результатов лабораторного или компьютерного эксперимента; уметь: - применять на практике стандартные методы (методики) обработки результатов экспериментов; - пользоваться современной научно-технической информацией, необходимой для радиофизических измерений; владеть: - 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	знать: - 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>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать фундаментальные знания физических основ и принципы функционирования радиоэлектронных приборов при разработке современных радиоприемных устройств; - применять существующие классические подходы к синтезу радиоприемных устройств к разработке новых; - использовать и корректно интерпретировать полученные в результате радиофизических измерений данные, пользуясь базовыми знаниями в области анализа радиотехнических цепей и сигналов; - разбираться в многочисленных радиоэлектронных схемах с целью выбора наилучшей в данных условиях; - использовать современные программные компьютерные продукты при численном расчете характеристик радиоприемных устройств; - использовать современную измерительную аппаратуру при исследовании радиоприемных устройств;
		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>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с радиоприемными устройствами, основываясь на фундаментальных знаниях физических основ и принципов их функционирования; - терминологией и научно-технической литературой по радиоприемникам, используемым в радиофизической измерительной аппаратуре; - методами определения характеристик различных блоков, из которых состоит радиоприемное устройство, с возможностью применения этих навыков в профессиональной деятельности; - существующими методами синтеза радиоприемных устройств, используемых при разработке современной аппаратуры; - навыками работы с современными программными средствами, применяемыми при численных расчетах характеристик радиоприемных устройств; - навыками опытного пользователя
		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 аппаратуры.
--	--	--	--	-------------------------	------------------------------

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		
Итого:	144	6		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
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
2. Практические занятия		
2.1	-	
2.2	-	
	-	
3. Лабораторные работы		
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 : https://lib.vsu.ru/zgate?Init+elib.xml,simple_elib.xml+rus
2.	Электронно-библиотечная система "БиблиоТех" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1486
3.	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1457
4.	Электронно-библиотечная система BOOK.ru.(изд-во "КноРус") : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1436
5.	Национальный цифровой ресурс "РУКОИТ" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1401
6.	Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM" (изд-во "ИНФРА-М") : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1360
7.	Электронно-библиотечная система ibook.ru : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1344
8.	Электронно-библиотечная система IPRbooks : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1343
9.	Электронно-библиотечная система «КнигаФонд» : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1336
10.	Электронно-библиотечная система IQLib : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1310
11.	Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1308
12.	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1307
13.	Электронно-библиотечная система "Консультант студента" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1306

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 МАХИМА, 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"> 1. Основные составные части любого радиоприемного устройства. 2. Связь между яркостными и цветоразностными сигналами. 3. Функция детектора в радиоприемном устройств. 4. Основные требования по совместимости цветного и черно-белого телевидения. 5. Недостатки и преимущества супергетеродинного

№ 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

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«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>

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление: 03.03.03 Радиофизика
шифр и наименование направления/специальности

Дисциплина: Б1.В.10 Радиоприемные устройства
код и наименование дисциплины

Профиль подготовки: Радиофизика и электроника
в соответствии с Учебным планом

Форма обучения: очная

Учебный год: 2024/2025

Ответственный исполнитель

Зав. кафедрой радиофизики
должность, подразделение



подпись

Ю.Э. Корчагин
расшифровка подписи

Исполнители

проф. кафедры радиофизики
должность, подразделение



подпись

В.И. Парфенов
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО
Куратор ООП ВПО

по направлению



подпись

Ю.Э. Корчагин
расшифровка подписи

Начальник отдела обслуживания ЗНБ



подпись

Н.В. Белодедова
расшифровка подписи

Программа рекомендована НМС **физического факультета**

(наименование факультета, структурного подразделения)
протокол № 5 от 27.06.2024г.