



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический  
университет» (БГТУ)**

**Факультет энергетики и электроники**

*(наименование факультета/института)*

**Кафедра «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы»**

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

**УТВЕРЖДАЮ**

**Первый проректор по учебной  
работе и цифровизации**

**В.А. Шкаберин**

**«22» апреля 2022 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины**

**«Устройства приема и преобразования сигналов»**

*(наименование дисциплины)*

**11.03.01 Радиотехника**

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

**Радиоэлектронные системы**

*(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)*

**высшее образование – бакалавриат**

*(уровень образования)*

**бакалавр**

*(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)*

**очная**

*(форма обучения)*

**2021**

*(год набора)*

**Брянск 2022**

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Устройства приема и преобразования сигналов»

(наименование дисциплины)

11.03.01 Радиотехника

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Радиоэлектронные системы

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

**Разработал(и):**

доцент, к.т.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

И.И. Медведев

(И.О. Фамилия)

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Электронные, радиоэлектронные и  
электротехнические системы»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«10» марта 2022 г., протокол № 6/2

**Заведующий кафедрой**

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.А. Малаханов

(И.О. Фамилия)

**Согласовано:**

**Заведующий выпускающей кафедрой**

«Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы»

(наименование выпускающей кафедры)

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Малаханов А.А.

(И.О. Фамилия)

© И.И. Медведев, 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет», 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС .....	5
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....	7
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
5.1. Структура дисциплины.....	8
5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины.....	10
5.3. Лекции .....	11
5.4. Лабораторные работы .....	13
5.5. Практические занятия .....	14
5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....	16
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	21
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	21
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	22
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	23
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся .....	23
8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	23
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины .....	23
8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем .....	23
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	23
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	25

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	26
11.1. Методические материалы для педагогических работников .....	26
11.2. Методические материалы для обучающихся .....	28
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	29
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....	29
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....	29
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....	31
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине .....	34
12.5. Характеристика результатов обучения .....	34
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	34
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....	35

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Устройства приема и преобразования сигналов» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника, профиль «Радиоэлектронные системы».

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины – изучение устройств приёма и преобразования сигналов.

**Задачи** дисциплины:

- ознакомление со структурой, элементной базой, технической реализацией и принципом работы устройств приёма и преобразования сигналов;
- приобретение навыков проектирования и компьютерного моделирования функциональных узлов устройств приёма и преобразования сигналов.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений, и реализуется на 4 курсе в 7, 8 семестрах.

Предварительно изучаются дисциплины: «*Цифровая обработка сигналов*», «*Радиотехнические системы*», «*Схемотехника аналоговых электронных устройств*».

Параллельно изучаются дисциплины: «*Устройства формирования и генерирования сигналов*», «*Устройства сверхвысокой частоты и антенны*».

Базируются на изучении дисциплины: «*Радиосистемы управления*».

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПК-2, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-2 Готов выполнять расчет, проектирование и конструирование электронных, радиоэлектрон-	ПК-2.1. Имеет представление о методиках проведения расчета, электронных, радиоэлектронных и электротехнических устройств различного функционального назначения.	методику проведения расчета основных функциональных узлов	выбирать оптимальную методику проведения расчета основных	-

<p>ных и электротехнических устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием на основе современной элементной базы в том числе с использованием средств автоматизации проектирования</p>	<p>ПК-2.2. Проводить расчет, проектирование и конструирование электронных, радиоэлектронных и электротехнических устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием на основе современной элементной базы в том числе с использованием средств автоматизации проектирования.</p>	<p>устройств в радиоприёмах и преобразования сигналов</p> <p>структурные схемы, математическое описание и характеристики основных функциональных узлов устройств в радиоприёмах и преобразования сигналов</p>	<p>функциональных узлов устройств в радиоприёмах и преобразования сигналов</p> <p>выполнять расчёт, проектирование и конструирование входных цепей, усилителей радиосигналов, преобразователей частоты, детекторов и других функциональных узлов на основе современной элементной базы в том числе с использованием средств автоматизации проектирования</p>	
---	---	---	--	--

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц (360 академических часа). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам

[illegible]

Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы	Трудоемкость, час.												
	Всего	Семестр											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	А	В	С
Общая трудоемкость (10 з.е.)	360	360											

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
<b>Раздел 1.</b> Общие сведения о радиосвязи и принципах построения устройств приёма и преобразования сигналов.	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
Тема 1. Россия – родина радио. Общие сведения о теории и технике радиоприёма, о моделях радиосигналов и помехах радиоприёму.	12	2		4	6
Тема 2. Физические принципы построения и основные структурные схемы устройств приёма и преобразования сигналов. Основные характеристики и параметры радиоприёмных устройств.	12	2		4	6
<b>Раздел 2.</b> Основные функциональные элементы устройств приёма и преобразования сигналов.	<b>84</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>48</b>
Тема 3. Входные цепи радиоприёмных устройств: назначение, классификация, основные параметры и характеристики. Работа входной цепи с настроенными и ненастроенными антеннами.	14	2		4	8
Тема 4. Усилители радиосигналов: назначение, классификация, основные параметры и характеристики.	14	2		4	8
Тема 5. Усилители промежуточной частоты: назначение, классификация, основные параметры и характеристики.	14	2		4	8



Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Тема 6. Усилители звуковой частоты: назначение, классификация, основные параметры и характеристики.	14	2		4	8
Тема 7. Преобразователи частоты в радиоприёмных устройствах. Побочные каналы приёма.	14	2		4	8
Тема 8. Общие сведения о детекторах радиосигналов. Амплитудные детекторы. Детекторы радиосигналов с угловой модуляцией.	14	2		4	8
<b>Раздел 3. Управление в устройствах приёма и преобразования сигналов.</b>	<b>100</b>	<b>10</b>	-	<b>20</b>	<b>70</b>
Тема 9. Общие сведения об управлении устройствами приёма и преобразования сигналов.	20	2		4	14
Тема 10. Способы ручных регулировок усиления радиоприёмных устройств.	20	2		4	14
Тема 11. Автоматические регулировки усиления радиоприёмных устройств.	20	2		4	14
Тема 12. Ручная настройка и подстройка частоты в устройствах приёма и преобразования сигналов.	20	2		4	14
Тема 13. Автоматические настройка и подстройка частоты в устройствах приёма и преобразования сигналов.	20	2		4	14
<b>Раздел 4. Цифровая обработка сигналов в устройствах приёма и преобразования сигналов.</b>	<b>42</b>	<b>4</b>	-	<b>8</b>	<b>30</b>
Тема 14. Общие сведения о цифровой обработке сигналов в радиоприёмных устройствах.	16	2		4	10
Тема 15. Процессы преобразования сигналов при цифровой обработке в радиоприёмных устройствах.	26	2		4	20
<b>Раздел 5. Электромагнитные помехи радиоприёму и методы борьбы с ними.</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	-	<b>4</b>	<b>14</b>
Тема 16. Характеристика электромагнитных помех в диапазоне радиочастот. Методы борьбы с помехами радиоприёму.	20	2		4	14
<b>Итого</b>	<b>270</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>64</b>	<b>174</b>

## 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код индикатора достижения компетенции		
	ПК-2.1	ПК-2.2	ПК-2.3
Тема 1. Россия – родина радио. Общие сведения о теории и технике радиоприёма, о моделях радиосигналов и помехах радиоприёму.	+		
Тема 2. Физические принципы построения и основные структурные схемы устройств приёма и преобразования сигналов. Основные характеристики и параметры радиоприёмных устройств.	+	+	+
Тема 3. Входные цепи радиоприёмных устройств: назначение, классификация, основные параметры и характеристики. Работа входной цепи с настроенными и ненастроенными антеннами.	+	+	+
Тема 4. Усилители радиосигналов: назначение, классификация, основные параметры и характеристики.	+	+	+
Тема 5. Усилители промежуточной частоты: назначение, классификация, основные параметры и характеристики.	+	+	+
Тема 6. Усилители звуковой частоты: назначение, классификация, основные параметры и характеристики.	+	+	+
Тема 7. Преобразователи частоты в радиоприёмных устройствах. Побочные каналы приёма.	+	+	+
Тема 8. Общие сведения о детекторах радиосигналов. Амплитудные детекторы. Детекторы радиосигналов с угловой модуляцией.	+	+	+
Тема 9. Общие сведения об управлении устройствами приёма и преобразования сигналов.	+	+	+
Тема 10. Способы ручных регулировок усиления радиоприёмных устройств.	+	+	+
Тема 11. Автоматические регулировки усиления радиоприёмных устройств.	+	+	+
Тема 12. Ручная настройка и подстройка частоты в устройствах приёма и преобразования сигналов.	+	+	+
Тема 13. Автоматические настройка и подстройка частоты в устройствах приёма и преобразования сигналов.	+	+	+
Тема 14. Общие сведения о цифровой обработке сигналов в радиоприёмных устройствах.	+	+	+
Тема 15. Процессы преобразования сигналов при цифровой обработке в радиоприёмных устройствах.	+	+	+
Тема 16. Характеристика электромагнитных помех в диапазоне радиочастот. Методы борьбы с помехами радиоприёму.	+	+	+

### 5.3. Лекции

Перечень занятий лекционного типа, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Тема 1. Россия – родина радио. Общие сведения о теории и технике радиоприёма, о моделях радиосигналов и помехах радиоприёму.	Тема 1. Россия – родина радио. Общие сведения о теории и технике радиоприёма, о моделях радиосигналов и помехах радиоприёму.	1. Россия – родина радио. 2. Общие сведения о теории и технике радиоприёма. 3. Общие сведения о моделях радиосигналов и помехах радиоприёму.	2
Тема 2. Физические принципы построения и основные структурные схемы устройств приёма и преобразования сигналов. Основные характеристики и параметры радиоприёмных устройств.	Тема 2. Физические принципы построения и основные структурные схемы устройств приёма и преобразования сигналов. Основные характеристики и параметры радиоприёмных устройств.	1. Физические принципы построения устройств приёма и преобразования сигналов. 2. Основные структурные схемы устройств приёма и преобразования сигналов. 3. Основные параметры и характеристики радиоприёмных устройств.	2
Тема 3. Входные цепи радиоприёмных устройств: назначение, классификация, основные параметры и характеристики. Работа входной цепи с настроенными и ненастроенными антеннами.	Тема 3. Входные цепи радиоприёмных устройств: назначение, классификация, основные параметры и характеристики. Работа входной цепи с настроенными и ненастроенными антеннами.	1. Входные цепи радиоприёмных устройств: назначение и классификация. 2. Основные параметры и характеристики входных цепей. 3. Работа входной цепи с настроенными и ненастроенными антеннами.	2
Тема 4. Усилители радиосигналов: назначение, классификация, основные параметры и характеристики.	Тема 4. Усилители радиосигналов: назначение, классификация, основные параметры и характеристики.	1. Усилители радиосигналов: назначение, классификация. 2. Основные параметры и характеристики усилителей радиосигналов.	2
Тема 5. Усилители промежуточной частоты: назначение, классификация, основные параметры и характеристики.	Тема 5. Усилители промежуточной частоты: назначение, классификация, основные параметры и характеристики.	1. Усилители промежуточной частоты: назначение и классификация. 2. Основные параметры и характеристики усилителей промежуточной частоты.	2
Тема 6. Усилители звуковой частоты:	Тема 6. Усилители звуковой частоты:	1. Усилители звуковой частоты: назначение и классификация.	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
назначение, классификация, основные параметры и характеристики.	назначение, классификация, основные параметры и характеристики.	2. Основные параметры и характеристики усилителей звуковой частоты.	
Тема 7. Преобразователи частоты в радиоприёмных устройствах. Побочные каналы приёма.	Тема 7. Преобразователи частоты в радиоприёмных устройствах. Побочные каналы приёма.	1. Преобразователи частоты в радиоприёмных устройствах. 2. Побочные каналы приёма.	2
Тема 8. Общие сведения о детекторах радиосигналов. Амплитудные детекторы. Детекторы радиосигналов с угловой модуляцией.	Тема 8. Общие сведения о детекторах радиосигналов. Амплитудные детекторы. Детекторы радиосигналов с угловой модуляцией.	1. Амплитудные детекторы. 2. Детекторы радиосигналов с частотной модуляцией. 3. Детекторы радиосигналов с фазовой модуляцией.	2
Тема 9. Общие сведения об управлении устройствами приёма и преобразования сигналов.	Тема 9. Общие сведения об управлении устройствами приёма и преобразования сигналов.	1. Общая характеристика систем управления устройствами приёма и преобразования сигналов. 2. Назначение и виды регулировок радиоприёмных устройств. 3. Общие требования к системам регулирования.	2
Тема 10. Способы ручных регулировок усиления радиоприёмных устройств.	Тема 10. Способы ручных регулировок усиления радиоприёмных устройств.	1. Режимная регулировка в усилителях на полевых транзисторах. 2. Режимная регулировка в усилителях на биполярных транзисторах. 3. Регулировка усиления с помощью межкаскадных управляемых делителей напряжения.	2
Тема 11. Автоматические регулировки усиления радиоприёмных устройств.	Тема 11. Автоматические регулировки усиления радиоприёмных устройств.	1. Назначение, принципы построения и типы систем АРУ. 2. Виды схем обратных АРУ. 3. Характеристики систем АРУ.	2
Тема 12. Ручная настройка и подстройка частоты в устройствах приёма и преобразования сигналов.	Тема 12. Ручная настройка и подстройка частоты в устройствах приёма и преобразования сигналов.	1. Ручная настройка частоты в УПиПС. 2. Ручная подстройка частоты в УПиПС.	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Тема 13. Автоматические настройка и подстройка частоты в устройствах приёма и преобразования сигналов.	Тема 13. Автоматические настройка и подстройка частоты в устройствах приёма и преобразования сигналов.	1. Назначение, принципы построения и типы систем АНЧ и АПЧ. 2. Технические параметры и структурные схемы АПЧ. 3. Принцип функционирования электронной системы ЧАПЧ.	2
Тема 14. Общие сведения о цифровой обработке сигналов в радиоприёмных устройствах.	Тема 14. Общие сведения о цифровой обработке сигналов в радиоприёмных устройствах.	1. Характеристика цифровой обработки сигналов. 2. Этапы последовательных процессов цифровой обработки аналоговых сигналов в радиоприёмных устройствах. 3. Общие сведения о типовых звеньях устройств цифровой обработки сигналов.	2
Тема 15. Процессы преобразования сигналов при цифровой обработке в радиоприёмных устройствах.	Тема 15. Процессы преобразования сигналов при цифровой обработке в радиоприёмных устройствах.	1. Виды и принципы функционирования устройств выборки-хранения. 2. Виды и принципы функционирования аналого-цифровых преобразователей напряжения. 3. Виды и принципы функционирования цифро-аналоговых преобразователей напряжения.	2
Тема 16. Характеристика электромагнитных помех в диапазоне радиочастот. Методы борьбы с помехами радиоприёму.	Тема 16. Характеристика электромагнитных помех в диапазоне радиочастот. Методы борьбы с помехами радиоприёму.	1. Характеристика электромагнитных помех в диапазоне радиочастот. 2. Сосредоточенные помехи. 3. Классификация методов борьбы с помехами радиоприёму.	2
<b>Итого</b>			<b>32</b>

#### 5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом образовательной программы (таблица 6).

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

Наименование темы дисциплины	Тема лабораторной работы	Трудоемкость, час.
<b>Итого</b>		

## 5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Тематика и содержание практических занятий

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
Тема 1. Россия – родина радио. Общие сведения о теории и технике радиоприёма, о моделях радиосигналов и помехах радиоприёму.	Тема 1. Россия – родина радио. Общие сведения о теории и технике радиоприёма, о моделях радиосигналов и помехах радиоприёму.	1. Россия – родина радио. 2. Модели радиосигналов при АМ, ЧМ и ФМ.	4
Тема 2. Физические принципы построения и основные структурные схемы устройств приёма и преобразования сигналов. Основные характеристики и параметры радиоприёмных устройств.	Тема 2. Физические принципы построения и основные структурные схемы устройств приёма и преобразования сигналов. Основные характеристики и параметры радиоприёмных устройств.	1. Анализ структурной схемы детекторного радиоприёмника. 2. Анализ структурной схемы приёмника прямого усиления. 3. Анализ структурной схемы супергетеродинного приёмника.	4
Тема 3. Входные цепи радиоприёмных устройств: назначение, классификация, основные параметры и характеристики. Работа входной цепи с настроенными и ненастроенными антеннами.	Тема 3. Входные цепи радиоприёмных устройств: назначение, классификация, основные параметры и характеристики. Работа входной цепи с настроенными и ненастроенными антеннами.	1. Входные цепи радиоприёмных устройств: назначение и классификация, основные параметры. 2. Расчёт входной цепи с ферритовой антенной.	4
Тема 4. Усилители радиосигналов: назначение, классификация, основные параметры и характеристики.	Тема 4. Усилители радиосигналов: назначение, классификация, основные параметры и характеристики.	1. Усилители радиосигналов: назначение, классификация. 2. Анализ основных параметров и характеристик усилителей радиосигналов.	4
Тема 5. Усилители промежуточной частоты: назначение, классификация, основные параметры и характеристики.	Тема 5. Усилители промежуточной частоты: назначение, классификация, основные параметры и характеристики.	1. Усилители промежуточной частоты: назначение и классификация. 2. Анализ основных параметров и характеристик усилителей промежуточной частоты.	4

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
Тема 6. Усилители звуковой частоты: назначение, классификация, основные параметры и характеристики.	Тема 6. Усилители звуковой частоты: назначение, классификация, основные параметры и характеристики.	1. Усилители звуковой частоты: назначение и классификация. 2. Анализ основных параметров и характеристик усилителей звуковой частоты.	4
Тема 7. Преобразователи частоты в радиоприёмных устройствах. Побочные каналы приёма.	Тема 7. Преобразователи частоты в радиоприёмных устройствах. Побочные каналы приёма.	1. Анализ работы преобразователя частоты. 2. Выбор промежуточной частоты. 3. Диодный преобразователь.	4
Тема 8. Общие сведения о детекторах радиосигналов. Амплитудные детекторы. Детекторы радиосигналов с угловой модуляцией.	Тема 8. Общие сведения о детекторах радиосигналов. Амплитудные детекторы. Детекторы радиосигналов с угловой модуляцией.	1. Амплитудные детекторы. 2. Детекторы радиосигналов с частотной модуляцией. 3. Детекторы радиосигналов с фазовой модуляцией.	4
Тема 9. Общие сведения об управлении устройствами приёма и преобразования сигналов.	Тема 9. Общие сведения об управлении устройствами приёма и преобразования сигналов.	1. Общая характеристика систем управления устройствами приёма и преобразования сигналов. 2. Назначение и виды регулировок радиоприёмных устройств. 3. Общие требования к системам регулирования.	4
Тема 10. Способы ручных регулировок усиления радиоприёмных устройств.	Тема 10. Способы ручных регулировок усиления радиоприёмных устройств.	1. Анализ режимных регулировок в усилителях. 2. Анализ регулировки усиления с помощью межкаскадных управляемых делителей напряжения.	4
Тема 11. Автоматические регулировки усиления радиоприёмных устройств.	Тема 11. Автоматические регулировки усиления радиоприёмных устройств.	1. Назначение, принципы построения и типы систем АРУ. 2. Виды схем обратных АРУ. 3. Характеристики систем АРУ.	4
Тема 12. Ручная настройка и подстройка частоты в устройствах приёма и преобразования сигналов.	Тема 12. Ручная настройка и подстройка частоты в устройствах приёма и преобразования сигналов.	1. Ручная настройка частоты в УПиПС. 2. Ручная подстройка частоты в УПиПС.	4

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
Тема 13. Автоматические настройка и подстройка частоты в устройствах приёма и преобразования сигналов.	Тема 13. Автоматические настройка и подстройка частоты в устройствах приёма и преобразования сигналов.	1. Назначение, принципы построения и типы систем АНЧ и АПЧ. 2. Технические параметры и структурные схемы АПЧ. 3. Анализ принципа функционирования системы ЧАПЧ.	4
Тема 14. Общие сведения о цифровой обработке сигналов в радиоприёмных устройствах.	Тема 14. Общие сведения о цифровой обработке сигналов в радиоприёмных устройствах.	1. Характеристика цифровой обработки сигналов. 2. Этапы последовательных процессов цифровой обработки аналоговых сигналов в радиоприёмных устройствах.	4
Тема 15. Процессы преобразования сигналов при цифровой обработке в радиоприёмных устройствах.	Тема 15. Процессы преобразования сигналов при цифровой обработке в радиоприёмных устройствах.	1. Виды и принципы функционирования устройств выборки-хранения. 2. Виды и принципы функционирования аналого-цифровых преобразователей напряжения. 3. Виды и принципы функционирования цифро-аналоговых преобразователей напряжения.	4
Тема 16. Характеристика электромагнитных помех в диапазоне радиочастот. Методы борьбы с помехами радиоприёму.	Тема 16. Характеристика электромагнитных помех в диапазоне радиочастот. Методы борьбы с помехами радиоприёму.	1. Анализ электромагнитных помех в диапазоне радиочастот. 2. Сосредоточенные помехи. 3. Классификация методов борьбы с помехами радиоприёму.	4
Итого			<b>64</b>

## 5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
Тема 1. Россия – родина радио. Общие сведения о теории и технике радиоприёма, о моделях радиосигналов и помехах радиоприёму.	1. Принцип работы приёмника А.С. Попова. 2. Модели представления радиосигналов.



<b>Наименование темы дисциплины</b>	<b>Вопросы для самостоятельного изучения темы</b>
Тема 2. Физические принципы построения и основные структурные схемы устройств приёма и преобразования сигналов. Основные характеристики и параметры радиоприёмных устройств.	1. Структурная схема детекторного радиоприёмника. 2. Структурная схема приёмника прямого усиления. 3. Структурная схема супергетеродинного радиоприёмника.
Тема 3. Входные цепи радиоприёмных устройств: назначение, классификация, основные параметры и характеристики. Работа входной цепи с настроенными и ненастроенными антеннами.	1. Методика расчёта входной цепи радиоприёмного устройства. 2. Перестройка входной цепи в рабочем диапазоне частот с помощью конденсатора переменной ёмкости.
Тема 4. Усилители радиосигналов: назначение, классификация, основные параметры и характеристики.	1. Методика расчёта усилителя радиосигналов радиоприёмного устройства.
Тема 5. Усилители промежуточной частоты: назначение, классификация, основные параметры и характеристики.	1. Методика расчёта усилителя промежуточной частоты радиоприёмного устройства.
Тема 6. Усилители звуковой частоты: назначение, классификация, основные параметры и характеристики.	1. Методика расчёта усилителя звуковой частоты радиоприёмного устройства.
Тема 7. Преобразователи частоты в радиоприёмных устройствах. Побочные каналы приёма.	1. Методика расчёта преобразователя частоты радиоприёмного устройства.
Тема 8. Общие сведения о детекторах радиосигналов. Амплитудные детекторы. Детекторы радиосигналов с угловой модуляцией.	1. Принцип работы балансных и кольцевых смесителей. 2. Методика расчёта амплитудного детектора радиоприёмного устройства.
Тема 9. Общие сведения об управлении устройствами приёма и преобразования сигналов.	1. Виды управления устройствами приёма и преобразования сигналов.
Тема 10. Способы ручных регулировок усиления радиоприёмных устройств.	1. Методика расчёта схемы режимной регулировки усиления на биполярном транзисторе.
Тема 11. Автоматические регулировки усиления радиоприёмных устройств.	1. Методика расчёта автоматической регулировки усиления радиоприёмных устройств на биполярном транзисторе.
Тема 12. Ручная настройка и подстройка частоты в устройствах приёма и преобразования сигналов.	1. Методика расчёта схемы растяжки поддиапазона.
Тема 13. Автоматические настройка и подстройка частоты в устройствах приёма и преобразования сигналов.	1. Принцип работы ФАПЧ.
Тема 14. Общие сведения о цифровой обработке сигналов в радиоприёмных устройствах.	1. Достоинства и недостатки цифровой обработки сигналов в радиоприёмных устройствах.

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
Тема 15. Процессы преобразования сигналов при цифровой обработке в радиоприёмных устройствах.	1. Принцип работы аналого-цифрового преобразователя напряжения.
Тема 16. Характеристика электромагнитных помех в диапазоне радиочастот. Методы борьбы с помехами радиоприёму.	1. Сосредоточенные помехи радиоприёму. 2. Борьба с сосредоточенными помехами радиоприёму.

В процессе самостоятельной работы обучающиеся должны принимать решение по рассматриваемой проблеме с минимальным участием педагогического работника. Для решения поставленных задач может использоваться дополнительная литература и источники в информационно-коммуникационной сети «Интернет». Для закрепления пройденного материала педагогическим работником могут выдаваться домашние задания.

В таблице 9 указаны виды самостоятельной работы, выполняемые обучающимися при изучении соответствующих тем дисциплины.

Таблица 9 – Виды самостоятельной работы

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Тема 1. Россия – родина радио. Общие сведения о теории и технике радиоприёма, о моделях радиосигналов и помехах радиоприёму.	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию Выполнение курсового проекта Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации Самостоятельное изучение вопросов темы
Тема 2. Физические принципы построения и основные структурные схемы устройств приёма и преобразования сигналов. Основные характеристики и параметры радиоприёмных устройств.	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию Выполнение курсового проекта Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации Самостоятельное изучение вопросов темы
Тема 3. Входные цепи радиоприёмных устройств: назначение, классификация, основные параметры и характеристики. Работа входной цепи с настроенными и ненастроенными антеннами.	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию Выполнение курсового проекта Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации Самостоятельное изучение вопросов темы
Тема 4. Усилители радиосигналов: назначение, классификация, основные параметры и характеристики.	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию Выполнение курсового проекта Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации Самостоятельное изучение вопросов темы

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Тема 5. Усилители промежуточной частоты: назначение, классификация, основные параметры и характеристики.	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию Выполнение курсового проекта Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации Самостоятельное изучение вопросов темы
Тема 6. Усилители звуковой частоты: назначение, классификация, основные параметры и характеристики.	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию Выполнение курсового проекта Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации Самостоятельное изучение вопросов темы
Тема 7. Преобразователи частоты в радиоприёмных устройствах. Побочные каналы приёма.	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию Выполнение курсового проекта Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации Самостоятельное изучение вопросов темы
Тема 8. Общие сведения о детекторах радиосигналов. Амплитудные детекторы. Детекторы радиосигналов с угловой модуляцией.	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию Выполнение курсового проекта Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации Самостоятельное изучение вопросов темы
Тема 9. Общие сведения об управлении устройствами приёма и преобразования сигналов.	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию Выполнение курсового проекта Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации Самостоятельное изучение вопросов темы
Тема 10. Способы ручных регулировок усиления радиоприёмных устройств.	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию Выполнение курсового проекта Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации Самостоятельное изучение вопросов темы
Тема 11. Автоматические регулировки усиления радиоприёмных устройств.	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию Выполнение курсового проекта Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации Самостоятельное изучение вопросов темы

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Тема 12. Ручная настройка и подстройка частоты в устройствах приёма и преобразования сигналов.	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию Выполнение курсового проекта Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации Самостоятельное изучение вопросов темы
Тема 13. Автоматические настройка и подстройка частоты в устройствах приёма и преобразования сигналов.	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию Выполнение курсового проекта Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации Самостоятельное изучение вопросов темы
Тема 14. Общие сведения о цифровой обработке сигналов в радиоприёмных устройствах.	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию Выполнение курсового проекта Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации Самостоятельное изучение вопросов темы
Тема 15. Процессы преобразования сигналов при цифровой обработке в радиоприёмных устройствах.	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию Выполнение курсового проекта Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации Самостоятельное изучение вопросов темы
Тема 16. Характеристика электромагнитных помех в диапазоне радиочастот. Методы борьбы с помехами радиоприёму.	Проработка лекционного материала Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию Выполнение курсового проекта Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации Самостоятельное изучение вопросов темы

Учебным планом в рамках дисциплины предусмотрено курсовое проектирование.

Выполнение курсового проектирования осуществляется в соответствии с методическими указаниями, содержащимися в соответствующем разделе электронного курса «Устройства приема и преобразования сигналов» информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>).

## 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы контрольно-оценочных мероприятий, проводимых в рамках текущего контроля успеваемости, представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

Вид учебной работы	Форма текущего контроля успеваемости	Периодичность осуществления
Практические занятия	Устный экспресс-опрос, экспресс-тестирование.	На каждом занятии
Самостоятельная работа обучающихся	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклада по результатам самостоятельной работы, рефератов и т.д.);</li> <li>- письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, глоссариев, / курсового проекта и т.д.);</li> <li>- тестовая (бланочное или компьютерное тестирование)</li> </ul>	В течение семестра

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме экзамена, проводимого в устной / письменной форме. Аттестационное испытание может включать в себя прохождение теста с использованием технологии компьютерного тестирования. Для уточнения оценки экзаменатор может проводить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии: личностно-ориентированные, активизации деятельности обучающихся, интеллектуальной направленности, проблемного обучения, диалоговые и профессионально-ориентированные (таблица 11).

Таблица 11 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

Вид учебной работы	Применяемые образовательные технологии
Лекции	Проблемная лекция. Лекция-визуализация. Лекция-беседа.
Практические занятия	Групповые дискуссии. Решение практических задач. Тестирование.
Самостоятельная работа обучающихся	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к дискуссии. Выполнение практического задания.

Вид учебной работы	Применяемые образовательные технологии
	Выполнение курсового проекта Подготовка докладов, рефератов Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям. Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта. Подготовка к экзамену
Консультации	Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. Диалог.
Промежуточная аттестация обучающихся	Экзамен в устной форме.

## 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В электронной информационно-образовательной среде БГТУ размещается электронный курс дисциплины, включающий в себя:

- сведения об авторе курса;
- краткое описание курса;
- рабочую программу дисциплины;
- полный перечень тем дисциплины;
- презентационные материалы для проведения занятий лекционного типа;
- лекции/краткий конспект лекций по каждой теме;
- методические указания по выполнению каждого практического задания;
- методические указания для выполнения курсового проекта;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Устройства приема и преобразования сигналов» – автор Медведев И.И. для обучающихся по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника, профиль «Радиоэлектронные системы», форма обучения – очная.

Электронный курс предназначен для обеспечения обучающихся всеми необходимыми учебно-методическими материалами, а также проведения контрольно-оценочных мероприятий в процессе обучения. При необходимости осуществляется файловый обмен отчетами о выполнении обучающимися самостоятельной работы.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Устройства приёма и преобразования сигналов [Текст] + [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 11.03.01 – «Радиотехника» (квалификация «бакалавр»). – Брянск: БГТУ, 2019.

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

#### *а) основная литература*

1. Пушкарёв, В. П. Радиоприемные устройства [Электронный ресурс] : учебник / В. П. Пушкарёв. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 226 с. — 978-5-4497-0181-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86679.html>

#### *б) дополнительная литература*

1. Радиоприёмные устройства в системах радиосвязи [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.Т. Зырянов [и др.]. – Электрон. дан. – СПб: Лань, 2017. – 320 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96252>. – Загл. с экрана.

2. Пушкарёв, В. П. Устройства приёма и обработки сигналов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.П. Пушкарёв. – Электрон. дан. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 201 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13995.html>. – Загл. с экрана.

3. Марков, Ю.В. Проектирование устройств приёма и обработки сигналов: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / Ю.В. Марков, А.С. Боков. – Электрон. дан. – Екатеринбург: УрФУ, 2015. – 112 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99028>. – Загл. с экрана.

4. Колосовский, Е. А. Устройства приёма и обработки сигналов [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – М.: Горячая линия-Телеком, 2012. – 456 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5164>. – Загл. с экрана.

#### *б) справочная литература*

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины

1. Сайт НБ БГТУ <https://libri.tu-bryansk.ru/>
2. Электронный каталог <http://mark.libri.tu-bryansk.ru/marcweb2/Default.asp>
3. Электронно-библиотечные системы (ЭБС)
  - ЭБС Лань <https://e.lanbook.com>
  - ЭБС IPR-books <http://www.iprbookshop.ru>
  - ЭБС ИД «Гребенников» <https://grebennikon.ru>

- Научная Электронная Библиотека <http://www.elibrary.ru>
- 4. Российская государственная библиотека – Режим доступа: <https://www.rsl.ru>.

#### **8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем**

1. Операционная система Microsoft Windows 7 Professional.
  2. Учебный комплект ПО Компас 3D v17 «Проектирование и конструирование в машиностроении».
  3. Официальный сайт журнала «САПР и графика» - Режим доступа: [www.sapr.ru](http://www.sapr.ru).
  4. Федеральный портал «Российское образование» - Режим доступа: [www.edu.ru](http://www.edu.ru)
  5. Федеральный портал «Единое окно доступа к информационным ресурсам» - Режим доступа: [window.edu.ru](http://window.edu.ru)1.
  6. Multisim 14.2 - интерактивный эмулятор радиосхем.
  7. Круглосуточный доступ к электронно-библиотечной системе IPRbooks ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)) через Интернет для каждого обучающегося (Базовая версия ЭБС IPRbooks).
  8. Пакет CadenceOrcad.
- Примечание: Для выполнения практических работ и курсового проекта достаточно использовать ознакомительные (демонстрационные) версии OrCAD.

### **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий и организации защиты курсовых проектов, оборудованная персональными компьютерами, мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;
- компьютерный класс для проведения лабораторных работ с установленным комплектом программного обеспечения и доступом в информационно-коммуникационную сеть интернет, оборудованный мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций, зачета, зачета с оценкой, экзамена;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы обучающихся.



## **10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;
- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитывать и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);
- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;
- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ОВЗ:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;
- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтит-

ров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

– обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 11.1. Методические материалы для педагогических работников

Основными формами организации обучения по дисциплине являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся.

**Организация теоретического обучения** предполагает использование инновационных технологий проведения занятий лекционного типа, к которым, в частности, относятся: проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-исследование.

1. *Проблемная лекция* предполагает преимущественно всесторонний анализ исторических и социокультурных, образовательных явлений, научный поиск истины. Проблемная лекция опирается на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных вопросов или предъявления проблемных задач.

2. *Лекция-визуализация* реализует принцип наглядности и учит обучающихся преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

3. *Лекция-беседа* является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения обучающихся в учебный процесс. Такая лекция предполагает непосредственный контакт (диалог) педагогического работника с аудиторией.

4. *Лекция-дискуссия*, в которой в отличие от лекции-беседы педагогический работник при изложении лекционного материала не только использует ответы обучающихся на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

**Организация практических занятий по дисциплине** направлена на углубление научно-теоретических знаний обучающихся, формирование практических умений и овладение определенными методами самостоятельной работы.

Практические занятия представляют собой занятия по решению различных

прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях.

Задачи практических занятий:

- помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- научить обучающихся приемам решения задач из предметной области дисциплины;
- способствовать овладению навыками и умениями, входящих в структуру формируемых компетенций в результате освоения дисциплины;
- научить их работать с информацией, книгой, пользоваться справочной и научной и методической литературой;
- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических работ составляют:

- устные экспресс-опросы;
- групповые дискуссии;
- выполнение практических заданий;
- письменное или компьютерное экспресс-тестирование и др.

Цели практических занятий наилучшим образом достигаются в том случае, если студент предварительно проработал тематику практического занятия. Поэтому преподаватель должен информировать студентов о теме следующего практического занятия, чтобы они могли целенаправленно самостоятельно заниматься в домашних условиях.

***Самостоятельная работа обучающихся*** предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия педагогического работника являются: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); подготовка к занятиям; составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний и т.п.; текущий самоконтроль, выполнение расчетно-графической работы/курсового проекта/курсовой работы.

Выполнение курсового проекта по дисциплине предусматривает информирование студентов о ее целях, структуре, выдачу методических указаний и задания, разъяснения по выбору варианта, ознакомление с порядком и сроками сдачи готовых материалов, проведение индивидуальных консультаций и разъяснение отдельных вопросов при необходимости.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием педагогического работника являются: текущие консультации, прием и разбор домашних заданий и др.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, консультации преподавателя и др.

## 11.2. Методические материалы для обучающихся

Обучающимся, изучающим дисциплину, необходимо знать требования, предъявляемые к их различным видам учебных занятий, в том числе лекционным, практическим, индивидуальным и др. (таблица 12).

Таблица 12 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Организация деятельности обучающегося</b>
Лекции	Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия.
Практические занятия	Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др.
Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта	Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений
Выполнение курсового проекта	При выполнении расчетно-графической работы/курсового проекта/курсовой работы, обучающемуся следует придерживаться методических указаний. Предусмотрен следующий алгоритма действий: выбор темы курсового проекта, подбор и систематизация теоретического материала, являющегося основой для написания теоретического раздела/решения практических задач, проведение расчетов по исходным данным и анализ полученных значений, формулирование выводов по полученным результатам. Выполненная работа передается

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
	преподавателю на проверку. При необходимости осуществляется доработка отдельных частей работы с учетом требований и замечаний преподавателя.
Подготовка экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др.

## 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся
ПК-2.1.	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-16). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-16). 3. Курсовой проект.	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине.
ПК-2.2	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-16). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-16). 3. Курсовой проект.	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине.
ПК-2.3	1. Устные экспресс-опросы (темы 1-16). 2. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1-16). 3. Курсовой проект.	Вопросы к экзамену представлены в ФОС по дисциплине.

### 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

Оценивание отдельных видов работ в процессе изучения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием следующей шкалы:

– обучающийся ответил правильно на более, чем 90 % заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и успешно защитил практические работы, показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «отлично» (максимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 75-89% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы с незначительными замечаниями, показал хорошее владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «хорошо» (средний уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 60-74% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы со значительными замечаниями, показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «удовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на менее, чем 60% заданных вопросов или вопросов-тестов, не выполнил все или выполнил часть практических работ, не защитил или защитил их со значительными замечаниями, при выполнении задания обучающийся не продемонстрировал уровень самостоятельного владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «неудовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций не достигнут).

Критерии и шкала оценки доклада (реферата), его презентации по дисциплине представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Критерии и шкала оценки доклада (реферата), его презентации по дисциплине

Оценка	Оцениваемые параметры
«отлично»	Теоретический вопрос раскрыт полностью без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. На защите ответ обучающегося полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.
«хорошо»	Теоретический вопрос раскрыт на достаточно высоком уровне без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. Имеются незначительные недочеты в определении единиц измерения, точности вычислений и т.п. На защите ответ обучающегося в целом полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.
«удовлетворительно»	Теоретический вопрос раскрыт на достаточном уровне, без существенных смысловых и логических ошибок. Задание решено верно, но имеются значительные недочеты в его решении, связанные с неполнотой ответа, с правильным исчислением одних данных и неверным – других и пр. На защите ответ неполный. Обучающийся способен четко изложить решение задания, но допускает неточности в формулировке собственных выводов и анализе основных показателей. В неполном объеме представлен графический материал.
«неудовлетворительно»	Теоретический вопрос не раскрыт или раскрыт не полностью при наличии разного рода неточностей и ошибок. Задание решено со значительными недочетами, с неполными ответами, с неправильным исчислением данных. На защите ответ обучающегося неполный. Обучающийся не способен четко изложить решение задания, допускает неточности в формулировке собственных выводов, не

Оценка	Оцениваемые параметры
	способен проанализировать основные показатели. Графический материал не представлен или представлен не в полном объеме.

В процесс преподавания дисциплины педагогическим работником формируется оценка, характеризующая текущую успеваемость обучающегося.

### 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме экзамена используется шкала оценивания, представленная в таблице 15.

Таблица 15 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
Высокий («отлично»)	Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, уверенно это демонстрирует в ходе промежуточной аттестации. Исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Повышенный («хорошо»)	Обучающийся знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Базовый («удовлетворительно»)	Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.
Низкий («неудовлетворительно»)	Обучающийся не знает на пороговом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при выполнении и защите курсового проекта оценивается по пятибалльной системе. Шкала оценивания представлена в таблице 16.

Таблица 16 – Шкала оценивания, применяемая при выполнении и защите курсового проекта для технических дисциплин

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
«отлично»	<p><b>а) Содержание работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа полностью соответствует теме исследования;</li> <li>– грамотно обоснована актуальность работы;</li> <li>– обучающийся показывает глубокую общетеоретическую подготовку;</li> <li>– обучающийся корректно использует терминологический аппарат;</li> <li>– в работе используются актуальные источники, нормативные документы, законодательные акты;</li> <li>– обучающийся демонстрирует умение работать с различными видами источников информации, в том числе с данными, полученными экспериментальным путем и с электронными библиотечными системами вуза;</li> <li>– обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал;</li> <li>– исследование завершается научно-значимыми выводами и/или практическими рекомендациями.</li> </ul> <p><b>б) Владение навыками научного исследования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся владеет методологическими подходами к изучению предмета исследования и конкретными методиками;</li> <li>– обучающийся умеет грамотно составить программу исследования (определить научную проблему, объект, предмет, цели, задачи, подобрать методы исследования), обосновать научную новизну и/или практическую значимость данного исследования;</li> <li>– обучающийся умеет делать аргументированные выводы, соответствующие поставленным целям и задачам;</li> <li>– обучающийся умеет предложить варианты использования результатов исследования в профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>в) Оформление курсового проекта:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</li> </ul> <p><b>г) Защита курсового проекта:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования;</li> <li>– обучающийся аргументированно отвечает на вопросы и ведет научную дискуссию;</li> <li>– обучающийся владеет научным стилем изложения;</li> <li>– обучающийся владеет понятийным аппаратом.</li> </ul>
«хорошо»	<p><b>а) Содержание работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– полностью соответствует теме исследования;</li> <li>– актуальность работы обоснована недостаточно аргументированно;</li> </ul>



Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся показывает достаточную общетеоретическую подготовку, допуская погрешности в использовании терминологического аппарата;</li> <li>– обзор теоретических и практических наработок по проблеме имеет описательный, а не аналитический характер;</li> <li>– источниковая база исследования недостаточно широкая;</li> <li>– обучающийся демонстрирует умение работать с различными видами источников, в том числе с данными, полученными экспериментальным путем;</li> <li>– обучающийся проявляет способности обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал;</li> <li>– в работе отсутствуют научно-значимые выводы и/или практические результаты.</li> </ul> <p><b>б) Владение навыками научного исследования:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– не обоснована научная новизна и практическая значимость данного исследования;</li> <li>– присутствуют отдельные недочеты в программе исследования (недостаточно аргументированно определена научная проблема, неверно сформулированы объект, предмет, цели, задачи, методы исследования подобраны не вполне корректно);</li> <li>– выводы исследования недостаточно аргументированы, не соответствуют поставленным целям и задачам.</li> </ul> <p><b>в) Оформление курсового проекта:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</li> </ul> <p><b>г) Защита курсового проекта:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования;</li> <li>– обучающийся владеет научным стилем изложения;</li> <li>– обучающийся владеет понятийным аппаратом;</li> <li>– обучающийся во время защиты не смог ответить на ряд вопросов по предмету исследования.</li> </ul>
«удовлетворительно»	<p><b>а) Содержание работы:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– частично соответствует теме исследования;</li> <li>– не обоснована актуальность работы;</li> <li>– обучающийся обнаружил удовлетворительные знания по предмету;</li> <li>– в работе отсутствует обзор теоретических и практических наработок по проблеме;</li> <li>– источниковая база исследования недостаточно широка, обучающийся использует лишь данные научной литературы;</li> <li>– обучающийся не сумел продемонстрировать умение работать с различными видами источников;</li> <li>– в работе отсутствуют научно-значимые выводы или практические результаты.</li> </ul> <p><b>б) Оформление курсового проекта:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работа оформлена в соответствии с локальными актами.</li> </ul> <p><b>в) Защита курсового проекта:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– в устном выступлении на защите обучающийся не может адекватно представить результаты исследования;</li> <li>– обучающийся отстает от научного стиля изложения;</li> </ul>

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	– обучающийся затрудняется в аргументации, отвечая на вопросы по теме работы.
«неудовлетворительно»	– имеются принципиальные замечания по пяти и более параметрам курсовой работы (проекта); – обучающийся допустил грубые теоретические ошибки, не владеет навыками исследования.

#### 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося (экзамена) и оценок, полученных обучающимся в ходе текущего контроля успеваемости в семестре.

#### 12.5. Характеристика результатов обучения

Характеристики результатов обучения по дисциплине в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 17.

Таблица 17 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

Оценка	Характеристика результатов обучения
«Отлично» (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены
«Хорошо» (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями
«Удовлетворительно» (базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки
«Неудовлетворительно» (низкий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий

#### 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «Устройства приема и преобразования сигналов», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования (edu.tu-bryansk.ru), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>)

bryansk.ru) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Устройства приема и преобразования сигналов».

### 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» воспитание - «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

В учебном процессе воспитательная работа с обучающимися реализуется средствами учебных дисциплин.

Воспитательная деятельность в ходе преподавания дисциплины направлена на формирование у обучающегося системы убеждений, нравственных норм и общекультурных качеств, на оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении, на создание условий для самореализации личности. Воспитательная работа также ориентирует обучающихся на будущую профессиональную деятельность, формируя не только личностные, но и профессионально значимые качества.

Воспитательные задачи во время учебных занятий выполняются в скрытой (контекстной) и открытой (целенаправленной) формах. Скрытая форма воспитательной работы представляет собой воздействие всего хода педагогического процесса на становление личностных качеств обучающихся. Например, соблюдение педагогическим работником трудовой дисциплины, демонстрация преданности науке, заинтересованность в успехе обучающихся, правильная речь, хорошие манеры и т.п. имеют положительное воспитательное значение и формируют у обучающихся добросовестность, исполнительность, трудолюбие, ответственность и другие положительные качества. Обучающиеся неосознанно перенимают данные черты у педагогического работника.

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие содержанием учебной дисциплины на становление личности обучающегося. Например, решение проблем и исследовательская работа формируют у обучающихся умение аргументировать, самостоятельно мыслить, стремление к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения.