

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.В.Э.2.1 Приемопередающие устройства»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

11.03.04 Электроника и наноэлектроника

(код и наименование направления подготовки)

Промышленная электроника

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.2.1 Приемопередающие устройства» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

наименование кафедры

протокол № 7 от "19" 03 2026 г.

И.о. заведующего кафедрой

Кафедра промышленной электроники и информационно-измерительной техники

наименование кафедры

подпись

 С.В. Митрофанов

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры ПЭИИТ

должность



подпись

М.Г. Петрушанский

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

код

наименование


личная подпись

расшифровка подписи

 Е.А. Корнев

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

 С.А. Биктимирова

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству ИЭЭС

личная подпись

 С.А. Сильвашко

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

- реализация требований квалификационной характеристики, связанной с профессиональной деятельностью выпускника согласно Федеральному государственному образовательному стандарту по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» и уровню высшего образования бакалавриат, утвержденный приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 927 (далее – ФГОС ВО);

- формирование соответствующих компетенций согласно требованиям основной образовательной программы (ООП) подготовки бакалавров по направлению «Электроника и нанoeлектроника» с профилем подготовки «Промышленная электроника».

**Задачи:**

- приобретение обучающимися знаний в области теоретических основ проектирования и конструирования радиоэлектронной аппаратуры, как теоретической базы для освоения программ учебной и производственной практик, а также для выполнения выпускной квалификационной работы;

- приобретение обучающимися навыков реализации теоретических знаний на практике в рамках выполнения практических занятий с применением интерактивных методов и закреплением соответствующих компетенций согласно ООП подготовки бакалавров по направлению «Электроника и нанoeлектроника» с профилем подготовки «Промышленная электроника».

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.8 Математика, Б1.Д.Б.11 Физика, Б1.Д.Б.13 Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, Б1.Д.Б.17 Основы проектной деятельности, общественные проекты и технологическое предпринимательство, Б1.Д.Б.18 Информационные технологии в электронике, радиотехнике и системах связи, Б1.Д.Б.23 Техническая электродинамика, Б1.Д.В.3 Схемотехника*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Код и наименование формируемых компетенций  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций   |
|---|---|---|
| ПК*-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | ПК*-1-В-9 Знает систему параметров и характеристик приёмопередающих электронных устройств<br>ПК*-1-В-18 Умеет планировать и выполнять расчеты узлов и блоков приёмопередающих электронных устройств<br>ПК*-1-В-26 Владеет методикой расчетов приёмопередающих электронных устройств | <b>Знать:</b> систему параметров и характеристик приёмопередающих электронных устройств<br><b>Уметь:</b> планировать и выполнять расчеты узлов и блоков приёмопередающих электронных устройств<br><b>Владеть:</b> методикой расчетов приёмопередающих электронных устройств |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

| Вид работы  | Трудоемкость, академических часов |              |
|---|-----------------------------------|--------------|
|   | 7 семестр                         | всего        |
| <b>Общая трудоёмкость</b>   | <b>108</b>                        | <b>108</b>   |
| <b>Контактная работа:</b>   | <b>34,25</b>                      | <b>34,25</b> |
| Лекции (Л)  | 12                                | 12           |
| Практические занятия (ПЗ)   | 22                                | 22           |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)   | 0,25                              | 0,25         |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br><i>- проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;</i><br><i>- изучение разделов курса в системе электронного обучения;</i><br><i>- подготовка к лабораторным занятиям;</i><br><i>- подготовка к практическим занятиям;</i><br><i>- подготовка к рубежному контролю.</i> | <b>73,75</b>                      | <b>73,75</b> |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>  | <b>диф. зач.</b>                  |              |

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

| № раздела | Наименование разделов                                    | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|--|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |  | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |  |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 1.        | Устройства высокой частоты и антенны                     | 36               | 4                 | 12 | -  | 20             |
| 2.        | Устройства формирования сигналов – передающие устройства | 34               | 4                 | 4  | -  | 26             |
| 3.        | Устройства обработки сигналов – приемные устройства      | 38               | 4                 | 6  | -  | 28             |
|           | Итого:   | 108              | 12                | 22 |    | 74             |
|           | Всего:   | 108              | 12                | 22 |    | 74             |

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**1 раздел «Устройства высокой частоты и антенны»** *Принципы функционирования устройств СВЧ и антенн, аналитические и численные методы их расчета; сочетание методов электродинамики и теории цепей СВЧ; типовые узлы и элементы, их электрические модели и конструкции; экспериментальное исследование и автоматизированное проектирование устройств СВЧ и антенн; проблемы электромагнитной совместимости.*

**2 раздел «Устройства формирования сигналов – передающие устройства»** *Физические принципы процессов генерирования и формирования радиосигналов; генераторные, усилительные и модуляционные устройства различных диапазонов волн, методы проектирования, технические характеристики и основные требования, предъявляемые к этим устройствам; методы повышения их энергетических и качественных показателей; элементная база устройств генерирования и формирования радиосигналов, методы их проектирования и настройки; особенности эксплуатации радиопередающих устройств.*

**3 раздел «Устройства обработки сигналов – приемные устройства»** Основные методы приема (прямого усиления и прямого преобразования, супергетеродинный); методы обеспечения основных характеристик устройств приема и обработки радиосигналов - чувствительность, одно- и многосигнальная частотная избирательность, динамический диапазон по основному и соседнему каналам; системы автоматического регулирования в устройствах приема и обработки радиосигналов; физические принципы построения усилительно-преобразовательного тракта устройств приема и обработки радиосигналов с малым уровнем собственных шумов, с высокой частотной избирательностью, с низким уровнем перекрестных и интермодуляционных помех; моделирование и проектирование устройств по заданным показателям качества с использованием современной элементной базы; методы экспериментального исследования радиоприемников и их функциональных узлов.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

| № занятия | № раздела | Тема   | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1.        | 1         | Определение параметров работы линии передачи.                                  | 6            |
| 2.        | 1         | Определение параметров антенных систем.  | 6            |
| 3.        | 2         | Расчет элементов передатчика Определение параметров амплитудных модуляторов.   | 2            |
| 4.        | 2         | Расчет элементов передатчика Определение параметров амплитудных манипуляторов. | 2            |
| 5.        | 3         | Расчет элементов приёмника Расчет фильтров приемной системы.                   | 2            |
| 6.        | 3         | Расчет элементов приёмника Расчет детекторов.                                  | 2            |
| 7.        | 3         | Расчет элементов приёмника Расчет параметров избирательного усилителя.         | 2            |
|           |           | Итого:   | 22           |

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1) Вовченко, П.С. Устройства генерирования и формирования сигналов (радиопередающие устройства). Практикум для студентов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.А. Дегтярь, П.С. Вовченко .— Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2009 .— ISBN 978-5-7782-1220-6 - Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=229308](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=229308).

2) Колосовский, Е. А. Устройства приема и обработки сигналов [Текст] : учеб. пособие для вузов / Е. А. Колосовский . - М. : Горячая линия-Телеком, 2007. - 456 с. : ил.. - Библиогр.: с. 452. - ISBN 5-93517-264-X.

### 5.2 Дополнительная литература

1) Устройства СВЧ и антенны. Проектирование фазированных антенных решеток [Текст] : учеб. пособие для вузов / под ред. Д. И. Воскресенского . - М. : Радиотехника, 2003. - 632 с. : ил.. - Библиогр.: с. 613-619. - ISBN 5-256-00404-2.

2) Нефедов, Е. И. Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн [Текст] : учебник для сред. проф. образования / Е. И. Нефедов . - М. : Академия, 2006. - 317 с. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 295-304. - Имен. и предм. указ.: с. 305-312. - ISBN 5-7695-2596-7.

- 3) Радиотехнические устройства и элементы радиосистем [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. А. Каплун [и др.]. - М. : Высш. шк., 2002. - 294 с. : ил. - Прил.: с. 286-290. - Библиогр.: с. 291. - ISBN 5-06-004043-7
  - 4) Пономарев, Л. И. Сканирующие многочастотные совмещенные антенные решетки [Текст] / Л. И. Пономарев, В. И. Степаненко ; под ред. Л. И. Пономарева. - М. : Радиотехника, 2009. - 328 с. : ил.. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-88070-213-8.
  - 5) Капчинский, Л. М. Конструирование и изготовление телевизионных антенн [Текст] / Л. М. Капчинский. - 2-е изд., стер. - М. : Радио и связь, 1995. - 120 с. : ил.. - (Массовая радиобиблиотека ; вып. 1216)
  - 6) Каганов, В. И. Радиопередающие устройства [Текст] : учеб. для сред. проф. образования / В. И. Каганов. - М. : ИППО : Академия, 2002. - 288 с - ISBN 5-8222-0179-2. - ISBN 5-7695-1027-7.
  - 7) Проектирование радиопередающих устройств [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. В. Шахгильдян [и др.] ; под ред. В. В. Шахгильдяна. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Радио и связь, 1984. - 422 с. : ил.. - Авт. указаны на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 408-418.
  - 8) Радиопередающие устройства [Текст] : учеб. для вузов / под ред. В. В. Шахгильдяна. - М. : Связь, 1980. - 328 с. : ил. - Библиогр.: с. 320-324. - Предм. указ.: с. 325-326.
  - 9) Фельд, Я. Н. Основы теории антенн [Текст] : учеб. пособие для вузов / Я. Н. Фельд, Л. С. Бененсон. - 2-е изд., перераб. - М. : Дрофа, 2007. - 491 с. : ил.. - (Классики отечественной науки) - ISBN 978-5-358-01772-6.
  - 10) Радиопередающие устройства [Текст] : учеб. для вузов / под ред. В. В. Шахгильдяна. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Радио и связь, 2003. - 560 с. : ил - ISBN 5-256-01237-1.
- Попов, В. И. Основы сотовой связи стандарта GSM [Текст] / В. И. Попов. - М. : Эко-Трендз, 2005. - 296 с. - Библиогр.: с. 287-292. - ISBN 5-88405-068-2.

### 5.3 Периодические издания

Chip News/ Инженерная микроэлектроника : журнал. - Москва : Редакция журнала "Chip News";  
 Информационно-управляющие системы : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать";  
 Информационно-измерительные и управляющие системы : журнал. - Москва : Радиотехника.  
 Радио : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать".  
 Радиотехника : журнал. - Москва : Радиотехника.  
 Радиотехника и электроника : журнал. - Москва : Академиздатцентр "Наука" РАН.  
 САПР и графика : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать".

### 5.4 Интернет-ресурсы

- <http://window.edu.ru/window/catalog>: Единое окно доступа к образовательным ресурсам.  
 - <http://www.ict.edu.ru> – Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании».  
 - <http://www.kit-e.ru/> - «Компоненты и технологии».  
 - <http://www.rodnik.ru/> - НПП «Родник».  
 - <https://openedu.ru/> - «Открытое образование»;  
 - <https://universarium.org/> - «Универсариум»;  
 - <https://www.lektorium.tv/> - «Лекториум».

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.5.1 Операционная система Microsoft Windows.

5.5.2 Open Office - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

5.5.3 Система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств NI Multisim Education 10 User License.

5.5.4 Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0 - English.

5.5.5 Система автоматизированного проектирования программируемых аналоговых интегральных схем AnadigmDesigner2.

5.5.6 Консультант Плюс [Электронный ресурс] : электронное периодическое издание справочная правовая система / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: <\\fileserv1\!CONSULT\cons.exe>.

## **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения (персональный компьютер и мультимедийный проектор), служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория, оснащенная лабораторными комплексами ЛАРМ (персональными компьютерами с комплектом программного обеспечения в соответствии с п. 5.5). Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.