

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА  
Кафедра радиотехнических систем

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

по дисциплине (модулю)

**Б1.В.15 «Цифровые системы передачи информации»**

Направление подготовки

11.03.01 «Радиотехника»

Направленность (профиль) подготовки

Радиотехнические системы локации, навигации и телевидения»

Уровень подготовки

бакалавриат

Программа подготовки

академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная; заочная

Рязань 2026

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретённых обучающимися на практических занятиях и лабораторных работах. При выполнении лабораторных работ применяется система оценки «зачтено – не зачтено». Количество лабораторных работ по каждому модулю определено учебным графиком и учебным планом.

На практических занятиях допускается использование либо системы «зачтено – не зачтено», либо рейтинговой системы оценки, при которой, например, правильно решенная задача оценивается определенным количеством баллов. При поэтапном выполнении учебного плана баллы суммируются. Положительным итогом выполнения программы является определенное количество набранных баллов.

#### **Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

| <b>Категория (группа) общепрофес-сиональных компетенций</b> | <b>Код и наименование общепрофессиональной компетенции</b>                                                                                         | <b>Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции</b>                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Исследовательская деятельность                              | ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных | ОПК-2.1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.<br><br>ОПК-2.2. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки<br><br>ОПК-2.3. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>достижение.</p> <p>ОПК-2.4. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.</p> <p>ОПК-2.5. Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации</p> <p>ОПК-2.6. Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования</p> <p>ОПК-2.7. Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений</p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

| Задача ПД                                                                                                                                                                                                                                   | Объект или область знания                                                                                                                                 | Код и наименование профессиональной компетенции                                                                                                                                                 | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции                                                                                                                                                                                                     | Обоснование (ПС, анализ опыта)                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тип задач профессиональной деятельности: <b>проектный</b>                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                             |
| Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектов радиотехнических устройств и систем;<br><br>Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем; Расчет и | Радиотехнические комплексы, системы, и устройства приема, передачи и обработки сигналов, методы и средства их моделирования, экспериментальной отработки. | ПК-3. Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | ПК-3.1. Знает принципы конструирования отдельных деталей, узлов и устройств радиотехнических систем<br>ПК-3.2. Умеет проводить оценочные расчеты характеристик деталей, узлов и устройств радиотехнических систем<br>ПК-3.3. Владеет навыками подготовки принципиальных и | 06.005 Инженер-радиоэлектронщик<br><br>25.027 Радиотехнические системы, комплексы и устройства бортовых космических систем. |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                               |                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;<br><br>Разработка проектной и технической документации,<br><br>Оформление законченных проектно-конструкторских работ;<br><br>Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. | Радиотехнические системы, комплексы и устройства бортовых космических систем. |                                                                                                                                                                        | монтажных электрических схем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                               | ПК-4. Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | ПК-4.1. Знает принципы построения технического задания при разработке деталей, узлов и устройств радиотехнических систем<br>ПК-4.2. Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации<br>ПК-4.3. Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами |  |

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

В структурном отношении программа представлена следующими разделами: Раздел 1. Общие сведения о системах передачи информации. Раздел 2. Основы теории передачи информации. Раздел 3. Помехоустойчивое кодирование.

Раздел 4. Особенности ЦСПИ со сложными сигналами. Раздел 5. Многоканальные и многостанционные системы.

### Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

#### **Раздел 1.** Общие сведения о системах передачи информации.

Краткая история развития теории передачи информации и области применения СПИ. Роль отечественных учёных в создании и развитии теории передачи информации.

Международные организации по стандартизации и унификации СПИ. Классификация радиотехнических СПИ.

Структурная схема. Основные понятия и определения. Кодирование, модуляция, модели каналов связи, сложные виды модуляции.

Основные показатели качества. Помехоустойчивость и эффективность.

#### **Раздел 2.** Основы теории передачи

информации Информация и энтропия.

Основные свойства энтропии дискретных сообщений. Количество информации в сообщениях. Избыточность источника.

Алфавиты источника и сигнала. Пропускная способность дискретного канала без помех. Теорема Шеннона.

Оптимальное кодирование источника. Код Шеннона – Фано. Кодовое дерево. Код Хаффмена

(Тема для самостоятельного изучения).

Декорреляция сообщений. Достоинства и недостатки оптимального кодирования. Скорость передачи информации и пропускная способность каналов с помехами. Теорема Шеннона.

Дифференциальная энтропия. Формула Шеннона.

Предельные возможности ЦСПИ.

#### **Раздел 3.** Помехоустойчивое кодирование.

Элементы теории

помехоустойчивого кодирования.

Систематические коды. Коды

Хемминга.

Циклические коды.

Перемежение.

Системы с обратной связью.

#### **Раздел 4. Особенности ЦСПИ со сложными сигналами.**

Виды и свойства сложных сигналов. Особенности систем со сложными сигналами. Борьба с преднамеренными помехами.

#### **Раздел 5. Многоканальные и многостанционные системы**

Структурная схема многоканальной системы. Условие линейного разделения.. Системы с цифровой модуляцией и ВРК.

Системы с разделением по форме. Системы с разделением по фазе.

Использование сложных сигналов в многоканальных СПИ.

Двухканальная система с сигналами вида ЛЧМ.

Многостанционные СПИ. Асинхронные адресные системы. Принципы построения сетей связи. Системы сотовой связи. Особенности спутниковых систем связи.

#### **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

- 1) Исследование различных видов импульсной модуляции и демодуляции. Методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. акад.: Сост. Н.Г. Свиридов. Рязань, 2006. 16 с. (№3819).
- 2) Исследование импульсно-кодовой модуляции. Методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. акад.: Сост. В.П. Косс. Рязань, 1994. 16 с. (№2331).
- 3) Исследование корректирующих свойств кода Хемминга (7,4). Методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. акад.: Сост. Н.Г. Свиридов. Рязань, 2008. 16 с. (№4074).
- 4) Исследование корректирующих свойств кода Хемминга (7,3). Методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. акад.: Сост. Н.Г. Свиридов. Рязань, 2016. 16 с. (№4984).

- 5) Проектирование радиотехнических систем передачи информации: Учеб. пособие / Н.Г. Свиридов; Рязань, 1990. 64с.
- 6) Костров Б.В. Основы цифровой передачи и кодирования информации: учеб. пособие / – Рязань, РГРТУ. 2007.-196с.

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

#### Основная учебная литература

1. Радиосистемы передачи информации: Учебное пособие для вузов / В.А. Васин, В.В. Калмыков, Ю.Б. Себекин, А.И. Сенин, И.Б. Федоров; под ред. И.Б. Федорова и В.В. Калмыкова. М.: Горячая линия Телеком, 2005. 472 с.
2. Системы мобильной связи: Учебное пособие для вузов / В.П. Ипатов, В.К. Орлов, И.М. Самойлов, В.Н. Смирнов; под. Ред. В.П. Ипатова. М.: Горячая линия Телеком, 2003. 272 с.
3. Костров Б.В. Основы цифровой передачи и кодирования: учеб. пособие / . –Рязань, РГРТУ. 2007.-196с.
4. Пенин П.И., Филиппов Л.И. Радиотехнические системы передачи информации: Учеб. Пособие для вузов. М.: Радио и связь, 1984. 256с.
5. Пенин П.И. Системы передачи цифровой информации. Учебное пособие для вузов. М., «Сов. Радио», 1976, 368с.
6. Исследование различных видов импульсной модуляции и демодуляции. Методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. акад.: Сост. Н.Г. Свиридов. Рязань, 2006. 16 с. (№3819).
7. Исследование импульсно-кодовой модуляции. Методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. акад.: Сост. В.П. Косс. Рязань, 1994. 16 с. (№2331).
8. Исследование корректирующих свойств кода Хемминга (7,4). Методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. акад.: Сост. Н.Г. Свиридов. Рязань, 2008. 16 с. (№4074).
9. Исследование корректирующих свойств кода Хемминга (7,3). Методические указания к лабораторной работе / Рязан. гос. радиотехн. акад.: Сост. Н.Г. Свиридов. Рязань, 2016. 16 с. (№4984).
10. Проектирование радиотехнических систем передачи информации: Учеб. пособие / Н.Г. Свиридов, Рязань, 1990. 64 с.