

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
В.Ф. УТКИНА"

СОГЛАСОВАНО  
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР  
А.В. Корячко

**Широкополосные системы передачи  
радионавигационной информации  
рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Радиотехнических устройств**  
Учебный план 11.05.01\_22\_00.plx  
11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы  
Квалификация **инженер**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 7 (4.1) |       | Итого |       |
|-------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|
| Неделя                                    | 16      |       |       |       |
| Вид занятий                               | УП      | РП    | УП    | РП    |
| Лекции                                    | 32      | 32    | 32    | 32    |
| Лабораторные                              | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Иная контактная<br>работа                 | 0,25    | 0,25  | 0,25  | 0,25  |
| Итого ауд.                                | 48,25   | 48,25 | 48,25 | 48,25 |
| Контактная работа                         | 48,25   | 48,25 | 48,25 | 48,25 |
| Сам. работа                               | 87      | 87    | 87    | 87    |
| Часы на контроль                          | 8,75    | 8,75  | 8,75  | 8,75  |
| Итого                                     | 144     | 144   | 144   | 144   |

г. Рязань

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Ксендзов Александр Валентинович*

Рабочая программа дисциплины

**Широкополосные системы передачи радионавигационной информации**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - специалитет по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 94)

составлена на основании учебного плана:

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

утвержденного учёным советом вуза от 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Радиотехнических устройств**

Протокол от 27.05.2022 г. № 10

Срок действия программы: 2022-2026 уч.г.

Зав. кафедрой Паршин Юрий Николаевич

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Радиотехнических устройств**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Радиотехнических устройств**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры  
**Радиотехнических устройств**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

**Радиотехнических устройств**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | получение представления и прикладных знаний о современных методах беспроводной передачи информации, используемых в радионавигационных и прочих информационных системах, а также о тенденциях развития технологий и систем беспроводной передачи информации. |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                   |                                                                                                                       |      |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Цикл (раздел) ОП: |                                                                                                                       | Б1.В |
| <b>2.1</b>        | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |      |
| 2.1.1             | Технологическая практика                                                                                              |      |
| 2.1.2             | Технологическая практика                                                                                              |      |
| <b>2.2</b>        | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |      |
| 2.2.1             | Научно-исследовательская работа                                                                                       |      |
| 2.2.2             | Программируемые устройства радиоэлектронных систем передачи информации                                                |      |
| 2.2.3             | Проектирование РЛС                                                                                                    |      |
| 2.2.4             | Спутниковые системы передачи информации в комплексах управления                                                       |      |
| 2.2.5             | Средства РЭБ в радионавигации                                                                                         |      |
| 2.2.6             | Видео и оптикоэлектронные средства РЭБ                                                                                |      |
| 2.2.7             | Методы и средства радионавигационных измерений                                                                        |      |
| 2.2.8             | Оконечные устройства ЭС управления                                                                                    |      |
| 2.2.9             | Оптические устройства в РЭС управления                                                                                |      |
| 2.2.10            | Принципы построения и функционирования радиосистем и комплексов управления                                            |      |
| 2.2.11            | Проектирование оптических и лазерных систем                                                                           |      |
| 2.2.12            | Проектирование радиосистем управления                                                                                 |      |
| 2.2.13            | Цифровая обработка сигналов в радиоэлектронных системах передачи информации                                           |      |
| 2.2.14            | Цифровые системы передачи информации в комплексах управления                                                          |      |
| 2.2.15            | Электромагнитная совместимость радионавигационных систем                                                              |      |
| 2.2.16            | Вторичная обработка сигналов в РНС                                                                                    |      |
| 2.2.17            | Кодеки первичных сигналов                                                                                             |      |
| 2.2.18            | Кодеки первичных сигналов в РСПИ                                                                                      |      |
| 2.2.19            | Комплексирование РТС управления с другими информационными датчиками                                                   |      |
| 2.2.20            | Конструкторская практика                                                                                              |      |
| 2.2.21            | Конструкторская практика                                                                                              |      |
| 2.2.22            | Методы и устройства синхронизации в радиосистемах и комплексах управления                                             |      |
| 2.2.23            | Методы и устройства синхронизации в радиосистемах передачи информации                                                 |      |
| 2.2.24            | Преддипломный курс                                                                                                    |      |
| 2.2.25            | Преддипломный курс                                                                                                    |      |
| 2.2.26            | Принципы и средства коммутации в РСПИ                                                                                 |      |
| 2.2.27            | Принципы и устройства управления информационными потоками в радиоэлектронных системах передачи                        |      |
| 2.2.28            | Расчетно-конструкторская работа                                                                                       |      |
| 2.2.29            | Средства РЭБ летательных аппаратов                                                                                    |      |
| 2.2.30            | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                                                                 |      |
| 2.2.31            | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                                                                 |      |
| 2.2.32            | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                                                                 |      |
| 2.2.33            | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы                                                                 |      |
| 2.2.34            | Научно-исследовательская работа                                                                                       |      |
| 2.2.35            | Преддипломная практика                                                                                                |      |
| 2.2.36            | Преддипломная практика                                                                                                |      |
| 2.2.37            | Преддипломная практика                                                                                                |      |
| 2.2.38            | Преддипломная практика                                                                                                |      |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| <b>ПК-4: Способен выполнять исследования и поиск путей совершенствования радионавигационных систем и комплексов</b> |                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-4.1. Определяет направление исследований при совершенствовании радионавигационных систем и комплексов</b>     |                                                                                                                             |
| <b>Знать</b>                                                                                                        | принципы планирования экспериментальных исследований                                                                        |
| <b>Уметь</b>                                                                                                        | обосновывать программу эксперимента, обрабатывать результаты эксперимента, оценивать погрешности экспериментальных данных   |
| <b>Владеть</b>                                                                                                      | техникой проведения экспериментальных исследований, анализа результатов и выбора по ним направления дальнейших исследований |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1 Знать:</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3.1.1               | основные организации и регламентирующие своды систем радиосвязи, архитектуру современных систем радиосвязи, эталонную модель OSI/ISO, методы модуляции, помехоустойчивого кодирования и корреляционного приема, критерии качества передачи информации. |
| <b>3.2 Уметь:</b>   |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3.2.1               | исследовать надежность системы по характеристикам качества передачи информации, рассчитывать бюджет канала связи, осуществлять выбор вида модуляции и кодирования исходя из требований к надежности системы.                                           |
| <b>3.3 Владеть:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3.3.1               | навыками экспериментального исследования и обработки данных систем передачи информации, навыками работы с техническими регламентами, стандартами и спецификациями.                                                                                     |

| <b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> |                                                                                                                   |                       |              |                                  |                                                   |                       |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------|----------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>Код занятия</b>                                   | <b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>                                                                  | <b>Семестр / Курс</b> | <b>Часов</b> | <b>Компетенции</b>               | <b>Литература</b>                                 | <b>Форма контроля</b> |
|                                                      | <b>Раздел 1. Аудиторная работа</b>                                                                                |                       |              |                                  |                                                   |                       |
| 1.1                                                  | Организации стандартизации в области радиосвязи. Эталонная модель взаимодействия открытых систем ISO/OSI          | 7                     | 0            |                                  |                                                   |                       |
| 1.2                                                  | /Лек/                                                                                                             | 7                     | 2            | ПК-4.1-З<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.1 Л1.2 Л1.3<br>Л1.4Л2.1 Л2.2<br>Л2.3 Л2.4 Л2.5 |                       |
| 1.3                                                  | /Ср/                                                                                                              | 7                     | 5            | ПК-4.1-З<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.4 Л2.5                   |                       |
| 1.4                                                  | Регламент радиосвязи МСЭ и РФ. Внеполосные излучения /Тема/                                                       | 7                     | 0            |                                  |                                                   |                       |
| 1.5                                                  | /Лек/                                                                                                             | 7                     | 2            | ПК-4.1-З<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.4 Л2.5                   |                       |
| 1.6                                                  | /Ср/                                                                                                              | 7                     | 5            | ПК-4.1-З<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.4 Л2.5                   |                       |
| 1.7                                                  | Топологии и архитектура радиосистем передачи информации. Радиочастотный ресурс. Ресурсная сетка. Стеки протоколов | 7                     | 0            |                                  |                                                   |                       |
| 1.8                                                  | /Лек/                                                                                                             | 7                     | 2            | ПК-4.1-З<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.4 Л2.5                   |                       |
| 1.9                                                  | /Ср/                                                                                                              | 7                     | 5            | ПК-4.1-З<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.4 Л2.5                   |                       |

|      |                                                                                                                                                    |   |   |                                  |                                        |  |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------|----------------------------------------|--|
| 1.10 | Эффекты искажения радиосигнала в канале связи. Многолучевость, замирания, доплеровское расширение, корреляция /Тема/                               | 7 | 0 |                                  |                                        |  |
| 1.11 | /Лек/                                                                                                                                              | 7 | 2 | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.4 Л2.5        |  |
| 1.12 | /Ср/                                                                                                                                               | 7 | 6 | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.4 Л2.5        |  |
| 1.13 | Математические модели канала связи. Непрерывная временная и дискретная комплексная модель /Тема/                                                   | 7 | 0 |                                  |                                        |  |
| 1.14 | /Лек/                                                                                                                                              | 7 | 2 | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.4 Л2.5        |  |
| 1.15 | /Ср/                                                                                                                                               | 7 | 6 | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.4 Л2.5        |  |
| 1.16 | Виды цифровой модуляции. Представление в виде созвездий. Структурные схемы демодуляторов /Тема/                                                    | 7 | 0 |                                  |                                        |  |
| 1.17 | /Лек/                                                                                                                                              | 7 | 2 | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.4 Л2.5        |  |
| 1.18 | Исследование цифровых видов модуляции /Лаб/                                                                                                        | 7 | 4 | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.4<br>Л2.5Л3.1 |  |
| 1.19 | /Ср/                                                                                                                                               | 7 | 5 | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.4<br>Л2.5Л3.2 |  |
| 1.20 | Оптимальное оценивание переданного символа. Условная функция плотности вероятности. Правило Байеса и эквивалентные правила сравнения метрик /Тема/ | 7 | 0 |                                  |                                        |  |
| 1.21 | /Лек/                                                                                                                                              | 7 | 2 | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.4 Л2.5        |  |
| 1.22 | /Ср/                                                                                                                                               | 7 | 5 | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.4 Л2.5        |  |
| 1.23 | Критерий качества цифровой связи. Вероятность ошибки. Сравнение систем связи с различной конфигурацией /Тема/                                      | 7 | 0 |                                  |                                        |  |
| 1.24 | /Лек/                                                                                                                                              | 7 | 2 | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.4 Л2.5        |  |
| 1.25 | Исследование влияния канала связи на качество демодуляции сигнала с цифровыми видами модуляции /Лаб/                                               | 7 | 4 | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.4<br>Л2.5Л3.1 |  |
| 1.26 | /Ср/                                                                                                                                               | 7 | 5 | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.4<br>Л2.5Л3.2 |  |

|      |                                                                                                                                     |   |   |                                  |                                             |  |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------|---------------------------------------------|--|
| 1.27 | Принципы помехоустойчивого кодирования с коррекцией ошибок. Концепция сигнально-кодированных пространств. Ортогональные коды /Тема/ | 7 | 0 |                                  |                                             |  |
| 1.28 | /Лек/                                                                                                                               | 7 | 2 | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5     |  |
| 1.29 | Исследование помехоустойчивых кодов /Лаб/                                                                                           | 7 | 4 | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5Л3.1 |  |
| 1.30 | /Ср/                                                                                                                                | 7 | 5 | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5Л3.2 |  |
| 1.31 | Линейные систематические коды. Код с проверкой четности, код Хэмминга /Тема/                                                        | 7 | 0 |                                  |                                             |  |
| 1.32 | /Лек/                                                                                                                               | 7 | 2 | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5     |  |
| 1.33 | /Ср/                                                                                                                                | 7 | 6 | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5     |  |
| 1.34 | Основы теории конечных полей. Двоичные циклические коды /Тема/                                                                      | 7 | 0 |                                  |                                             |  |
| 1.35 | /Лек/                                                                                                                               | 7 | 2 | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5     |  |
| 1.36 | /Ср/                                                                                                                                | 7 | 6 | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5     |  |
| 1.37 | Недвоичные циклические коды. Код Рида-Соломона /Тема/                                                                               | 7 | 0 |                                  |                                             |  |
| 1.38 | /Лек/                                                                                                                               | 7 | 2 | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5     |  |
| 1.39 | /Ср/                                                                                                                                | 7 | 6 | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5     |  |
| 1.40 | Сверточное кодирование. Алгоритм Витерби. Жесткая и мягкая схемы принятия решений /Тема/                                            | 7 | 0 |                                  |                                             |  |
| 1.41 | /Лек/                                                                                                                               | 7 | 2 | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5     |  |
| 1.42 | Исследование сверточного кодирования и декодирования /Лаб/                                                                          | 7 | 4 | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5Л3.1 |  |
| 1.43 | /Ср/                                                                                                                                | 7 | 6 | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5     |  |

|      |                                                                                                                         |   |      |                                  |                                         |  |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|----------------------------------|-----------------------------------------|--|
| 1.44 | Турбо-коды. Перемежение. Выкалывание и адаптивная скорость кода /Тема/                                                  | 7 | 0    |                                  |                                         |  |
| 1.45 | /Лек/                                                                                                                   | 7 | 2    | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 Л2.4<br>Л2.5 |  |
| 1.46 | /Ср/                                                                                                                    | 7 | 6    | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.3 Л2.4<br>Л2.5 |  |
| 1.47 | Расширение спектра. Коэффициент расширения. Свойства расширяющей последовательности /Тема/                              | 7 | 0    |                                  |                                         |  |
| 1.48 | /Лек/                                                                                                                   | 7 | 2    | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.4 Л2.5         |  |
| 1.49 | /Ср/                                                                                                                    | 7 | 5    | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.4 Л2.5         |  |
| 1.50 | Метод прямой последовательности. Метод скачкообразной перестройки частоты. Синхронизация по корреляционному пику /Тема/ | 7 | 0    |                                  |                                         |  |
| 1.51 | /Лек/                                                                                                                   | 7 | 2    | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.4 Л2.5         |  |
| 1.52 | /Ср/                                                                                                                    | 7 | 5    | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.4 Л2.5         |  |
|      | <b>Раздел 2. Иная контактная работа</b>                                                                                 |   |      |                                  |                                         |  |
| 2.1  | ИКР /Тема/                                                                                                              | 7 | 0    |                                  |                                         |  |
| 2.2  | /ИКР/                                                                                                                   | 7 | 0,25 | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.4 Л2.5         |  |
|      | <b>Раздел 3. Контроль</b>                                                                                               |   |      |                                  |                                         |  |
| 3.1  | Зачет с оценкой /Тема/                                                                                                  | 7 | 0    |                                  |                                         |  |
| 3.2  | /ЗаО/                                                                                                                   | 7 | 8,75 | ПК-4.1-3<br>ПК-4.1-У<br>ПК-4.1-В | Л1.3 Л1.4Л2.1<br>Л2.2 Л2.4 Л2.5         |  |

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине Широкополосные системы передачи радионавигационной информации")

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/название ЭБС |
|---|---------------------|----------|-------------------|-------------------------|
|---|---------------------|----------|-------------------|-------------------------|

| №                                       | Авторы, составители        | Заглавие                                                                                                                                                                                                                  | Издательство, год                                                                                      | Количество/название ЭБС                                                                                    |
|-----------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1                                    | Уэйн Томаси, Бирюков Н. Л. | Электронные системы связи                                                                                                                                                                                                 | Москва: Техносфера, 2016, 1360 с.                                                                      | 978-5-94836-125-3, <a href="http://www.iprbookshop.ru/58897.html">http://www.iprbookshop.ru/58897.html</a> |
| Л1.2                                    | Берлин А. Н.               | Высокоскоростные сети связи : учебное пособие                                                                                                                                                                             | Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020, 451 с. | 978-5-4497-0316-3, <a href="http://www.iprbookshop.ru/89433.html">http://www.iprbookshop.ru/89433.html</a> |
| Л1.3                                    | Прокис Д.Д.                | Цифровая связь                                                                                                                                                                                                            | М.:Радио и связь, 2000, 797с.                                                                          | 5-256-01434-X, 1                                                                                           |
| Л1.4                                    | Скляр Б.                   | Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение : Пер.с англ.                                                                                                                                              | М.:Издат.дом "Вильямс", 2003, 1099с.                                                                   | 5-8459-0386-6, 1                                                                                           |
| <b>6.1.2. Дополнительная литература</b> |                            |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                        |                                                                                                            |
| №                                       | Авторы, составители        | Заглавие                                                                                                                                                                                                                  | Издательство, год                                                                                      | Количество/название ЭБС                                                                                    |
| Л2.1                                    | Пуговкин А. В.             | Телекоммуникационные системы : учебное пособие                                                                                                                                                                            | Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007, 202 с.          | 5-86889-337-9, <a href="http://www.iprbookshop.ru/13983.html">http://www.iprbookshop.ru/13983.html</a>     |
| Л2.2                                    | Стефанова И. А.            | Моделирование устройств телекоммуникаций в системе MATLAB+Simulink : учебное пособие                                                                                                                                      | Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016, 94 с.             | 2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/71857.html">http://www.iprbookshop.ru/71857.html</a>         |
| Л2.3                                    | Голиков А. М.              | Кодирование в телекоммуникационных системах : учебное пособие для специалитета: 090302.65 информационная безопасность телекоммуникационных систем. курс лекций, компьютерный практикум, задание на самостоятельную работу | Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016, 338 с.          | 2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/72111.html">http://www.iprbookshop.ru/72111.html</a>         |

| №    | Авторы, составители | Заглавие                                                                    | Издательство, год            | Количество/название ЭБС |
|------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Л2.4 | Елисеев С.Н.        | Беспроводные сети передачи данных : учеб. пособие для вузов                 | М.: САЙНС-ПРЕСС, 2008, 136с. | 978-5-88070-197-1, 1    |
| Л2.5 | Ипатов В.П.         | Широкополосные системы и кодовое разделение сигналов. Принципы и приложения | М.: Техносфера, 2007, 488с.  | 978-5-94836-128-4, 1    |

### 6.1.3. Методические разработки

| №    | Авторы, составители          | Заглавие                                                                              | Издательство, год        | Количество/название ЭБС                                                               |
|------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Л3.1 | Паршин Ю.Н., Ксендзов А.В.   | Сети и системы радиосвязи и средства их информационной защиты : Методические указания | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2010, | , <a href="https://elibr.ru/ebs/download/1563">https://elibr.ru/ebs/download/1563</a> |
| Л3.2 | Васильев Е.В., Ксендзов А.В. | Методы и средства измерения в телекоммуникационных системах : Методические указания   | Рязань: РИЦ РГРТУ, 2014, | , <a href="https://elibr.ru/ebs/download/2134">https://elibr.ru/ebs/download/2134</a> |

### 6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

#### 6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

| Наименование                           | Описание              |
|----------------------------------------|-----------------------|
| Операционная система Windows           | Коммерческая лицензия |
| Kaspersky Endpoint Security            | Коммерческая лицензия |
| Adobe Acrobat Reader                   | Свободное ПО          |
| LibreOffice                            | Свободное ПО          |
| SumatraPDF                             | Свободное ПО          |
| MATLAB                                 | Коммерческая лицензия |
| Simulink                               | Коммерческая лицензия |
| Communications Blockset (Transitioned) | Коммерческая лицензия |
| Communications System Toolbox          | Коммерческая лицензия |

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 501 лабораторный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (37 посадочных мест)<br>ПК: Intel Celeron CPVJ1800 – 25 шт.<br>Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ          |
| 2 | 502 лабораторный корпус. Помещение для самостоятельной работы Специализированная мебель (37 посадочных мест), аудиторная доска.<br>ПК: Intel Celeron CPVJ1800 – 25 шт.<br>Возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. |
| 3 | 503 лабораторный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (37 посадочных мест)<br>ПК: Intel Celeron CPVJ1800 – 25 шт.<br>Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ          |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | 415 лабораторный корпус. Помещение для самостоятельной работы Специализированная мебель (56 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, экран.<br>Мультимедийный проектор (NEC)<br>ПК: Intel Pentium /8Gb – 1 шт<br>Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5 | 413 лабораторный корпус. помещение для самостоятельной работы обучающихся, лекционная аудитория<br>Специализированная мебель (70 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, экран.<br>Мультимедийный проектор (NEC)<br>ПК: Intel Core 2 duo /2Gb – 1 шт<br>Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6 | 406 лабораторный корпус. учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, для проведения лабораторных работ и практических занятий Специализированная мебель (20 посадочных мест), 12 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ,<br>Передачики оптические MOS211A (1 шт) и MO428 (1 шт);<br>Приемник оптический – 2 шт;<br>Делитель оптический – 2 шт;<br>Видеокамера SS2000A – 1 шт;<br>Анализатор E7402A – 1 шт;<br>Блок BNC-2120 – 1 шт,<br>Вольтметр универсальный В7-26 – 1 шт;<br>Милливольтметр В3-39 – 1 шт;<br>Генераторы Г4-218 – 1 шт,<br>SFG-2107 – 1 шт,<br>Г3-112 – 1 шт;<br>Модуль базовый AMBPCI с драйвером AMBPCI-ADMDDC8WB – 1 шт;<br>Измерители PCGU1000 – 1шт;<br>PCSU1000 – 1шт;<br>Осциллографы АКИП-4122/2V – 1 шт, C1-65 – 2 шт;<br>Частотомер ЧЗ-33 – 1 шт;<br>Антенная станция SAN-3000 – 4 шт;<br>Точка доступа WBR-6000 – 2 шт;<br>Антенна спутниковая – 1 шт;<br>Конвертер Strong – 1 шт;<br>Ресивер XSAT – 1 шт;<br>Телевизор «Рубин» – 1 шт |

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания по дисциплине Широкополосные системы передачи радионавигационной информации")

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Паршин Юрий  
Николаевич, Заведующий кафедрой РТУ

**16.09.23** 17:55 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ЗАВЕДУЮЩИМ  
ВЫПУСКАЮЩЕЙ  
КАФЕДРЫ

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Паршин Юрий  
Николаевич, Заведующий кафедрой РТУ

**16.09.23** 17:55 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО  
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Корячко Алексей  
Вячеславович, Проректор по учебной работе

**18.09.23** 09:42 (MSK)

Простая подпись