

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**СИСТЕМЫ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ**

Направление и направленность (профиль)  
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Интернет-вещей и  
оптические системы и сети

Год набора на ОПОП  
2025

Форма обучения  
очная

Владивосток 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Системы беспроводной связи» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (утв. приказом Минобрнауки России от 19.09.2017г. №930) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Павликов С.Н., кандидат технических наук, профессор, Кафедра информационных технологий и систем, Pavlikov.SN@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры информационных технологий и систем от 30.05.2025 , протокол № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кийкова Е.В.

| ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН<br>ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ |                  |
|-------------------------------------------|------------------|
| Сертификат                                | 1575633692       |
| Номер транзакции                          | 0000000000E87583 |
| Владелец                                  | Кийкова Е.В.     |

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Системы беспроводной связи» является изучение общих принципов построения и функционирования систем и сетей радиосвязи, ознакомление с основными схемотехническими принципами реализации оборудования, изучение линейных трактов на основе радиолиний, освоение методов расчета параметров трактов, организованных посредством оборудования систем радиосвязи (СРС). Кроме того, целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с российскими национальными и международными стандартами в области радиосвязи и перспективами развития радиосистем.

Задачи освоения дисциплины состоят в формировании знаний и навыков, позволяющих проводить самостоятельный анализ основных характеристик функционирования системы беспроводной связи.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

| Название ОПОП ВО, сокращенное                                           | Код и формулировка компетенции                                                                                                                          | Код и формулировка индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                  | Результаты обучения по дисциплине |                         |                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                         |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                       | Код результата                    | Формулировка результата |                                                                                                                                                                |
| 11.03.02<br>«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»<br>(Б-ИК) | ПКВ-1 : Способен эксплуатировать коммуникационные подсистемы и сетевые платформы, транспортные сети и сети передачи данных, включая спутниковые системы | ПКВ-1.3к : Обеспечивает безотказную работу проводных и беспроводных сетей передачи данных и их компонентов, включая спутниковые системы, управляет их диагностикой и осуществляет мониторинг их рабочих характеристик | РД1                               | Знание                  | перспективных технологий и ст                                                                                                                                  |
|                                                                         |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                       | РД10                              | Навык                   | проведения инструментальн измерений, используемых в инфокоммуникационных технологиях и си связи                                                                |
|                                                                         |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                       | РД2                               | Умение                  | использовать перспективные технологии и ст                                                                                                                     |
|                                                                         |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                       | РД5                               | Знание                  | правил составления нормативной документации (инструкций) по эксплуатационным техническому обслуживанию сооружений, се оборудования с также по програ испытаний |
|                                                                         |                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                       | РД6                               | Умение                  | составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационным техническому обслуживанию сооружений, се оборудования с также по програ испытаний         |

|  |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                   |     |        |                                                                                                                   |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                   | РД9 | Знание | методов проведения инструментальных измерений, используемых в инфокоммуникационных технологиях и связи            |
|  | ПКВ-2 : Способен проводить измерения параметров оборудования связи и планово-профилактические работы, осуществлять диагностику, техническое обслуживание, мониторинг состояния и учет отказов инфокоммуникационного оборудования и систем | ПКВ-2.1к : Проводит измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций) с использованием специализированного контрольно-измерительного оборудования | РД3 | Знание | методов приема освоения ввода оборудования в соответствии с действующими нормативами                              |
|  |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                   | РД4 | Навык  | приемки и освоения вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами                               |
|  |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                   | РД7 | Умение | использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и связи |
|  |                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                   | РД8 | Навык  | использования нормативной, правовой документации в инфокоммуникационных технологиях и связи                       |

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

| Воспитательные задачи                                                | Формирование ценностей | Целевые ориентиры                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Формирование научного мировоззрения и культуры мышления</b>       |                        |                                                                                                |
| Развитие познавательного интереса и стремления к знаниям             | Созидательный труд     | Способность находить, анализировать и структурировать информацию                               |
| <b>Формирование коммуникативных навыков и культуры общения</b>       |                        |                                                                                                |
| Формирование навыков публичного выступления и презентации своих идей | Созидательный труд     | Доброжелательность и открытость<br>Коммуникабельность<br>Индивидуальность<br>Самостоятельность |
| Формирование культуры письменной речи и делового общения             | Созидательный труд     | Дисциплинированность<br>Пунктуальность<br>Внимательность к деталям<br>Самообучение             |

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

## 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

| Название ОПОП ВО                                            | Форма обучения | Часть УП | Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО) | Трудо-емкость | Объем контактной работы (час) |            |       |      |                |     | СРС | Форма аттес-тации |
|-------------------------------------------------------------|----------------|----------|------------------------------------|---------------|-------------------------------|------------|-------|------|----------------|-----|-----|-------------------|
|                                                             |                |          |                                    | (З.Е.)        | Всего                         | Аудиторная |       |      | Внеауди-торная |     |     |                   |
|                                                             |                |          |                                    |               |                               | лек.       | прак. | лаб. | ПА             | КСР |     |                   |
| 11.03.02<br>Инфокоммуникационные технологии и системы связи | ОФО            | Б1.В     | 7                                  | 3             | 33                            | 16         | 16    | 0    | 1              | 0   | 75  | Э                 |

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

| № | Название темы                                          | Код результата обучения | Кол-во часов, отведенное на |       |     |     | Форма текущего контроля                                        |
|---|--------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------|-----|-----|----------------------------------------------------------------|
|   |                                                        |                         | Лек                         | Практ | Лаб | СРС |                                                                |
| 1 | Классификация системы беспроводной связи.              | РД8, РД9                | 2                           | 2     | 0   | 11  | отчет о выполнении практической работы, выступление с докладом |
| 2 | Поколения системы беспроводной связи.                  | РД8, РД9                | 3                           | 2     | 0   | 9   | отчет о выполнении практической работы, выступление с докладом |
| 3 | Технологии множественного доступа.                     | РД1, РД2, РД10          | 3                           | 3     | 0   | 9   | отчет о выполнении практической работы, выступление с докладом |
| 4 | Основные преобразования в системах беспроводной связи. | РД1, РД2, РД3, РД10     | 2                           | 3     | 0   | 11  | отчет о выполнении практической работы, выступление с докладом |
| 5 | Методы модуляции.                                      | РД2, РД3, РД10          | 2                           | 2     | 0   | 9   | отчет о выполнении практической работы, выступление с докладом |

|                         |                                       |                  |           |           |          |           |                                                                |
|-------------------------|---------------------------------------|------------------|-----------|-----------|----------|-----------|----------------------------------------------------------------|
| 6                       | Методы кодирования.                   | РД3,<br>РД4, РД6 | 2         | 2         | 0        | 11        | отчет о выполнении практической работы, выступление с докладом |
| 7                       | Технологии сетей и методы управления. | РД4,<br>РД5, РД7 | 2         | 2         | 0        | 15        | отчет о выполнении практической работы, выступление с докладом |
| <b>Итого по таблице</b> |                                       |                  | <b>16</b> | <b>16</b> | <b>0</b> | <b>75</b> |                                                                |

#### 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

##### *Тема 1 Классификация системы беспроводной связи.*

Содержание темы: Задача, место дисциплины в общем цикле изучаемых дисциплин. Классификация системы беспроводной связи Принцип работы Стенда НТЦ-02.58 «Основы цифровой электроники и микропроцессорной техники» с осциллографом АКИП 4122.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к выступлению с докладом, к промежуточному тестированию.

##### *Тема 2 Поколения системы беспроводной связи.*

Содержание темы: Основные характеристики 1G – 5G. Выполнение лабораторной работы на стенде NI ELVISII с платами: «EMONA Telecoms trainer 202».

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к выступлению с докладом, к промежуточному тестированию.

##### *Тема 3 Технологии множественного доступа.*

Содержание темы: Принципы разделения каналов по частоте, времени, коду, поляризации, пространству и др. Выполнение лабораторной работы на стенде NI ELVISII с платами: «EMONA Telecoms trainer 202» и «Sigex».

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к выступлению с докладом, к промежуточному тестированию.

##### *Тема 4 Основные преобразования в системах беспроводной связи.*

Содержание темы: Формирование, усиление, сжатие динамического диапазона, ослабление, модуляция, кодирование, синхронизация, обнаружение, распознавание, смещение, нормирование, центрирование, аналого-цифровое преобразование, фильтрация по частоте, пространству, времени, форме сигнала. Выполнение лабораторной работы с использованием стенда «Волоконно-оптическая линия связи» и стенда НТЦ-02.58 «Основы цифровой электроники и микропроцессорной техники» с осциллографом АКИП 4122.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к выступлению с докладом, к промежуточному тестированию.

#### *Тема 5 Методы модуляции.*

Содержание темы: Методы модуляции: амплитудная, импульсная, частотная, фазовая и их сочетания. Выполнение лабораторной работы с использованием стендов: NI ELVISII с платами: «EMONA Telecoms trainer 202» и «Sigex»; «Волоконно-оптическая линия связи»; НТЦ-02.58 «Основы цифровой электроники и микропроцессорной техники» с осциллографом АКИП 4122.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к выступлению с докладом, к промежуточному тестированию.

#### *Тема 6 Методы кодирования.*

Содержание темы: Классификация и сравнительные характеристики методов и кодов. Выполнение лабораторной работы с использованием стендов: NI ELVISII с платами: «EMONA Telecoms trainer 202» и «Sigex»; «Волоконно-оптическая линия связи»; НТЦ-02.58 «Основы цифровой электроники и микропроцессорной техники».

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к выступлению с докладом, к промежуточному тестированию.

#### *Тема 7 Технологии сетей и методы управления.*

Содержание темы: Современные сети и их соединения. Выполнение лабораторной работы с использованием стендов: NI ELVISII с платами: «EMONA Telecoms trainer 202» и «Sigex»; «Волоконно-оптическая линия связи»; НТЦ-02.58 «Основы цифровой электроники и микропроцессорной техники» с осциллографом АКИП 4122.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекция, практическая работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка отчета по практической работе, подготовка к выступлению с докладом, к промежуточному тестированию.

### **5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)**

#### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

В ходе изучения дисциплины «Системы беспроводной связи» студенты могут посещать аудиторные занятия (лекции, практические занятия, консультации). Особенность изучения дисциплины «Системы беспроводной связи» состоит в изучении принципов построения сетей связи, первичных и вторичных сетей, синхронизации и сигнализации на сетях связи, управление на сетях связи, а также построение и функционирование различных систем радиорелейных, спутниковых, совместное использование технологий и тенденций их развития.

Особое место в овладении частью тем данной дисциплины может отводиться самостоятельной работе, при этом во время аудиторных занятий могут быть рассмотрены и проработаны наиболее важные и трудные вопросы по той или иной теме дисциплины, а

второстепенные и более легкие вопросы, а также вопросы, специфичные для направления подготовки, могут быть изучены студентами самостоятельно.

В соответствии с учебным планом направления подготовки процесс изучения дисциплины может предусматривать проведение лекций, Практических занятий, консультаций, а также самостоятельную работу студентов. Обязательным является проведение практических занятий в специализированных компьютерных аудиториях, оснащенных подключенными к центральному серверу терминалами или персональными компьютерами.

Ниже перечислены предназначенные для самостоятельного изучения студентами те вопросы из лекционных тем, которые во время проведения аудиторных занятий изучаются недостаточно или изучение которых носит обзорный характер.

*1.Тема 1. Название темы* Классификация системы беспроводной связи.

Содержание темы: Основные проблемы системы беспроводной связи.

*2.Тема 2. Название темы* Поколения системы беспроводной связи.

Содержание темы: Основные характеристики 1G – 4G и сравнение их с 5G.

*3.Тема 3. Название темы* Технологии множественного доступа.

Содержание темы: Принципы совместного разделения каналов по частоте, времени, коду, поляризации, пространству и др.

*4.Тема 4. Название темы* Основные преобразования в системы беспроводной связи.

Содержание темы: Особое внимание обратить на обнаружение и распознавание сигналов в условиях помех.

*5.Тема 5. Название темы* Методы модуляции.

Содержание темы: Сравнение по эффективности методы модуляции.

*6.Тема 6. Название темы* Методы кодирования.

Содержание темы: Сравнение по эффективности методы кодирования.

*7.Тема 7. Название темы* Технологии сетей и методы управления.

Содержание темы: Современные сети и их соединения.

## **5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и

навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### ***0.1 Основная литература***

### ***0.2 Дополнительная литература***

### ***0.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):***

Отсутствуют

**8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ

Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**СИСТЕМЫ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ**

Направление и направленность (профиль)  
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Интернет-вещей и  
оптические системы и сети

Год набора на ОПОП  
2025

Форма обучения  
очная

Владивосток 2025

## 1 Перечень формируемых компетенций

| Название ОПОП ВО, сокращенное                                     | Код и формулировка компетенции                                                                                                                                                                                                            | Код и формулировка индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (Б-ИК) | ПКВ-1 : Способен эксплуатировать коммуникационные подсистемы и сетевые платформы, транспортные сети и сети передачи данных, включая спутниковые системы                                                                                   | ПКВ-1.3к : Обеспечивает безотказную работу проводных и беспроводных сетей передачи данных и их компонентов, включая спутниковые системы, управляет их диагностикой и осуществляет мониторинг их рабочих характеристик |
|                                                                   | ПКВ-2 : Способен проводить измерение параметров оборудования связи и планово-профилактические работы, осуществлять диагностику, техническое обслуживание, мониторинг состояния и учет отказов инфокоммуникационного оборудования и систем | ПКВ-2.1к : Проводит измерения параметров и характеристик работы оборудования связи (телекоммуникаций) с использованием специализированного контрольно-измерительного оборудования                                     |

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ПКВ-1 «Способен эксплуатировать коммуникационные подсистемы и сетевые платформы, транспортные сети и сети передачи данных, включая спутниковые системы»**

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

| Код и формулировка индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                  | Результаты обучения по дисциплине |        |                                                                                                                                                                               | Критерии оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                       | Код                               | Тип    | Результат                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                       |
| ПКВ-1.3к : Обеспечивает безотказную работу проводных и беспроводных сетей передачи данных и их компонентов, включая спутниковые системы, управляет их диагностикой и осуществляет мониторинг их рабочих характеристик | РД 1                              | Знание | перспективных технологий и стандартов                                                                                                                                         | Сформировавшееся систематическое знание перспективных технологий и стандартов                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                       | РД 2                              | Умение | использовать перспективные технологии и стандарты                                                                                                                             | Сформировавшееся систематическое умение использовать перспективные технологии и стандарты                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                       | РД 5                              | Знание | правил составления нормативной документации (инструкций) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования связи, а также по программам испытаний | Сформировавшееся систематическое знание правил составления нормативной документации (инструкций) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования связи, а также по программам испытаний |
|                                                                                                                                                                                                                       | РД 6                              | Умение | составлять нормативную документацию (инструкции) по э                                                                                                                         | Сформировавшееся систематическое умение составлять но                                                                                                                                                                 |

|  |          |                |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                    |
|--|----------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |          | ни<br>е        | эксплуатационно-техническом<br>у обслуживанию сооружений,<br>сетей и оборудования связи, а<br>также по программам испытаний          | нормативную документацию (и<br>инструкции) по эксплуатацион<br>но-техническому обслуживан<br>ию сооружений, сетей и обо<br>рудование связи, а также по пр<br>ограммам испытаний    |
|  | РД<br>9  | Зн<br>ан<br>ие | методов проведения инструм<br>ентальных измерений, исполь<br>зуемых в области инфокомму<br>никационных технологий и с<br>истем связи | Сформировавшееся системат<br>ическое знание методов пров<br>едения инструментальных из<br>мерений, используемых в обл<br>асти инфокоммуникационных<br>технологий и систем связи    |
|  | РД<br>10 | На<br>вы<br>к  | проведения инструментальны<br>х измерений, используемых в<br>области инфокоммуникацион<br>ных технологий и систем связ<br>и          | Сформировавшееся системат<br>ическое владение навыками п<br>роведения инструментальных<br>измерений, используемых в о<br>бласть инфокоммуникационн<br>ых технологий и систем связи |

**Компетенция ПКВ-2 «Способен проводить измерения параметров оборудования связи и планово-профилактические работы, осуществлять диагностику, техническое обслуживание, мониторинг состояния и учет отказов инфокоммуникационного оборудования и систем»**

Таблица 2.2 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

| Код и формулировка индикат<br>ора достижения компетенции                                                                                                                                                | Результаты обучения по дисциплине |                           |                                                                                                                                        | Критерии оценивания результ<br>атов обучения                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                         | Ко<br>д<br>ре<br>з-<br>та         | Ти<br>п<br>ре<br>з-<br>та | Результат                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                        |
| ПКВ-2.1к : Проводит измерен<br>ия параметров и характеристи<br>к работы оборудования связи<br>(телекоммуникаций) с исполь<br>зованием специализированно<br>го контрольно-измерительного<br>оборудования | РД<br>3                           | Зн<br>ан<br>ие            | методов приемки и освоения<br>вводимого оборудования в со<br>ответствии с действующими<br>нормативами                                  | Сформировавшееся системат<br>ическое знание методов прие<br>мки и освоения вводимого об<br>орудования в соответствии с<br>действующими нормативами                                     |
|                                                                                                                                                                                                         | РД<br>4                           | На<br>вы<br>к             | приемки и освоения вводимог<br>о оборудования в соответствии<br>и с действующими норматива<br>ми                                       | Сформировавшееся системат<br>ическое владение навыками п<br>риемки и освоения вводимого<br>оборудования в соответствии<br>с действующими нормативам<br>и                               |
|                                                                                                                                                                                                         | РД<br>7                           | У<br>ме<br>ние            | использовать нормативную и<br>правовую документацию, хар<br>актерную для области инфоко<br>ммуникационных технологий<br>и систем связи | Сформировавшееся системат<br>ическое умение использовать<br>нормативную и правовую док<br>ументацию, характерную для<br>области инфокоммуникацион<br>ных технологий и систем связ<br>и |
|                                                                                                                                                                                                         | РД<br>8                           | На<br>вы<br>к             | использования нормативной,<br>правовой документации в обл<br>асти инфокоммуникационных<br>технологий и систем связи                    | Сформировавшееся системат<br>ическое владение навыками и<br>спользования нормативной, п<br>равовой документации в обла<br>сти инфокоммуникационных<br>технологий и систем связи        |

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

### 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

| Контролируемые планируемые результаты обучения |                                                                                                      | Контролируемые темы дисциплины                              | Наименование оценочного средства и представление его в ФОС |                          |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------|
|                                                |                                                                                                      |                                                             | Текущий контроль                                           | Промежуточная аттестация |
| Очная форма обучения                           |                                                                                                      |                                                             |                                                            |                          |
| РД1                                            | Знание : перспективных технологий и стандартов                                                       | 1.3. Технологии множественного доступа.                     | Доклад, сообщение                                          | Тест                     |
|                                                |                                                                                                      |                                                             | Практическая работа                                        | Тест                     |
|                                                |                                                                                                      | 1.4. Основные преобразования в системах беспроводной связи. | Доклад, сообщение                                          | Тест                     |
|                                                |                                                                                                      |                                                             | Практическая работа                                        | Тест                     |
| РД2                                            | Умение : использовать перспективные технологии и стандарты                                           | 1.3. Технологии множественного доступа.                     | Доклад, сообщение                                          | Тест                     |
|                                                |                                                                                                      |                                                             | Практическая работа                                        | Тест                     |
|                                                |                                                                                                      | 1.4. Основные преобразования в системах беспроводной связи. | Доклад, сообщение                                          | Тест                     |
|                                                |                                                                                                      |                                                             | Практическая работа                                        | Тест                     |
|                                                |                                                                                                      | 1.5. Методы модуляции.                                      | Доклад, сообщение                                          | Тест                     |
|                                                |                                                                                                      |                                                             | Практическая работа                                        | Тест                     |
| РД3                                            | Знание : методов приемки и освоения вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами | 1.4. Основные преобразования в системах беспроводной связи. | Доклад, сообщение                                          | Тест                     |
|                                                |                                                                                                      |                                                             | Практическая работа                                        | Тест                     |
|                                                |                                                                                                      | 1.5. Методы модуляции.                                      | Доклад, сообщение                                          | Тест                     |
|                                                |                                                                                                      |                                                             | Практическая работа                                        | Тест                     |
|                                                |                                                                                                      | 1.6. Методы кодирования.                                    | Доклад, сообщение                                          | Тест                     |
|                                                |                                                                                                      |                                                             | Практическая работа                                        | Тест                     |
| РД4                                            | Навык : приемки и освоения вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами          | 1.6. Методы кодирования.                                    | Практическая работа                                        | Тест                     |
|                                                |                                                                                                      | 1.7. Технологии сетей и методы управления.                  | Практическая работа                                        | Тест                     |
| РД5                                            | Знание : правил составления нормативной документации                                                 | 1.7. Технологии сетей и методы управления.                  | Доклад, сообщение                                          | Тест                     |

|      |                                                                                                                                                                                |                                                             |                     |      |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------|------|
|      | ментации (инструкций) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования связи, а также по программам испытаний                                     |                                                             | Практическая работа | Тест |
| РД6  | Умение : составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сооружений, сетей и оборудования связи, а также по программам испытаний | 1.6. Методы кодирования.                                    | Доклад, сообщение   | Тест |
|      |                                                                                                                                                                                |                                                             | Практическая работа | Тест |
| РД7  | Умение : использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем связи                                              | 1.7. Технологии сетей и методы управления.                  | Доклад, сообщение   | Тест |
|      |                                                                                                                                                                                |                                                             | Практическая работа | Тест |
| РД8  | Навык : использования нормативной, правовой документации в области инфокоммуникационных технологий и систем связи                                                              | 1.1. Классификация системы беспроводной связи .             | Практическая работа | Тест |
|      |                                                                                                                                                                                | 1.2. Поколения системы беспроводной связи.                  | Практическая работа | Тест |
| РД9  | Знание : методов проведения инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи                                                  | 1.1. Классификация системы беспроводной связи .             | Доклад, сообщение   | Тест |
|      |                                                                                                                                                                                |                                                             | Практическая работа | Тест |
|      |                                                                                                                                                                                | 1.2. Поколения системы беспроводной связи.                  | Доклад, сообщение   | Тест |
|      |                                                                                                                                                                                |                                                             | Практическая работа | Тест |
| РД10 | Навык : проведения инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи                                                           | 1.3. Технологии множественного доступа.                     | Практическая работа | Тест |
|      |                                                                                                                                                                                | 1.4. Основные преобразования в системах беспроводной связи. | Практическая работа | Тест |
|      |                                                                                                                                                                                | 1.5. Методы модуляции.                                      | Практическая работа | Тест |

#### 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

| Вид учебной деятельности | Оценочное средство  |      |        | Итого |
|--------------------------|---------------------|------|--------|-------|
|                          | Практическая работа | Тест | Доклад |       |
| Лекции                   |                     |      | 10     | 10    |
| Практические занятия     | 60                  |      |        | 60    |
| Промежуточная аттестация |                     | 20   |        | 20    |

|                        |    |    |    |     |
|------------------------|----|----|----|-----|
| Самостоятельная работа |    |    | 10 | 10  |
| Итого                  | 60 | 20 | 20 | 100 |

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

| Сумма баллов по дисциплине | Оценка по промежуточной аттестации   | Характеристика качества сформированности компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| от 91 до 100               | «зачтено» / «отлично»                | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90                | «зачтено» / «хорошо»                 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.                                                                                                                                                                         |
| от 61 до 75                | «зачтено» / «удовлетворительно»      | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.                                                                         |
| от 41 до 60                | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| от 0 до 40                 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Примеры тестовых заданий

- Какой режим связи, осуществляющий одновременную передачу данных в прямом и обратном направлении: а) дуплексный; б) симплексный; в) полудуплексный
- Приведите характеристику частотных диапазонов.
- Назовите спутниковые системы связи: варианты ответов: а) SAT; б) Коспар-сарсат; в) Инмарсат; г) НТК.
- Какой частотный диапазон соответствует ОНЧ?
- Приведите частотный диапазон СВЧ.
- Назовите основные руководящие документы ГКРЧ.
- На какие службы классифицируются спутниковые системы связи: а) подвижная; б) неподвижная; в) фиксированная.
- Какой службы связи нет из перечисленных: а) любительская; б) морская; в) фиксированная; г) сухопутная подвижная.
- Телевидение и радиовещание подразделяют на: а) цифровое; б) аналоговое; в) креативное; г) специальное.
- Функциональная схема системы радиосвязи не включает элемент: а) источник сообщения; б) декодер; в) радиопередатчик; г) спутник.
- Для работы в локальной сети используются устройства: а) концентратор; б) модем; в) шлюз; г) маршрутизатор; д) Web-сервер; е) коммутатор  
Варианты ответа: 1) а, б, в, г; 2) а, в, г, е; 3) а, б, д, е; 4) б, в, г, д.
- Пропускная способность канала зависит от:
  - Материала проводника; 2) Вида кодировки сигнала; 3) Длины проводника;
  - Всех перечисленных факторов;

13. Какой элемент в функциональной схеме системы радиосвязи отсутствует: источник сообщения, передающий тракт, приемный тракт, потребитель

А) среда; б) антенна; в) оператор.

14. При передаче данных коммутацией пакетов, что происходит с пакетами, пришедшими к месту назначения не в нужном порядке они:

а) перенаправляются сетевым уровнем обратно; б) выстраиваются в очередь и ожидают следующего цикла передачи пакетов с данным номером последовательности; в) копируются сетевым уровнем для более быстрой передачи; г) собираются транспортным уровнем в единое целое.

15. Какая линия связи между компьютерами в сети имеет наибольшую пропускную способность из перечисленных: а) Витая пара; б) Коаксиальный кабель; в) Оптоволоконная линия связи; г) Беспроводная линия связи.

16. Протоколы сетевого уровня осуществляют: а) Кодирование цифрового сигнала; б) Формирование кадров для передачи через разделяемый канал; в) Определение ошибок передачи в локальной сети; г) Построение таблиц маршрутизации.

17. Эталонная модель взаимодействия открытых систем (OSI) содержит количество уровней: а) 3; б) 4; в) 5; г) 7 уровней.

18. Сетевым протоколом является: а) инструкция; б) набор правил; в) программа;

г) служба.

19. Сети ATM реализуют технику виртуальных соединений в режиме

а) синхронной передачи; б) частотного разделения; в) смешанной передачи; г) асинхронной передачи.

20. Выберите правильные ответы на вопрос: транспортный уровень эталонной модели OSI: а) обеспечивает надежную транспортировку данных через объединенную сеть; б) обеспечивает механизмы для установки, поддержания и упорядоченного завершения действия виртуальных каналов; в) обеспечивает обнаружение и устранение неисправностей транспортировки; г) следит за тем, чтобы конечная система не была перегружена слишком большим количеством данных.

#### *Краткие методические указания*

Промежуточный тест проводится в электронной форме во время последнего в учебном периоде практического занятия. Тест состоит из 20 тестовых заданий. На выполнение теста отводится 20 минут. Во время проведения теста использование литературы и других информационных ресурсов допускается только по предварительному согласованию с преподавателем.

#### *Шкала оценки*

| № | Баллы | Описание                                  |
|---|-------|-------------------------------------------|
| 5 | 19–20 | Процент правильных ответов от 95% до 100% |
| 4 | 16–18 | Процент правильных ответов от 80 до 94%   |
| 3 | 13–15 | Процент правильных ответов от 65 до 79%   |
| 2 | 9–12  | Процент правильных ответов от 45 до 64%   |
| 1 | 0–8   | Процент правильных ответов менее 45%      |

### **5.2 Перечень тем докладов, сообщений**

1. Определение и назначение инфокоммуникационных сетей.
2. Структуры информационной сети.
3. Функциональные архитектуры телекоммуникационной сети.
4. Примеры инфокоммуникационных сетей.
5. Базовая эталонная модель Международной организации стандартов (модель OSI).
6. Канальный уровень модели OSI. Кадр, структура кадра.
7. Стандартные стеки коммуникационных протоколов.
8. Сети с коммутацией каналов.
9. Достоинства и недостатки беспроводной передачи информации по сравнению с проводной.

10. Атмосферные явления, мешающие распространению микроволн.
11. Распределение протоколов по элементам сети.
12. Концептуальную модель информационной сети.
13. Коммуникационные подсети.
14. Характеристики и требования к сети.
15. Требования к качеству обслуживания приложений разных типов.
16. Сетевые стандарты.
17. Сравнение различных стандартов Ethernet.
18. Базовые топологии.
19. Основные способы доступа к среде передачи.
20. Основные сетевые устройства.
21. Маршрутизаторы. Функции маршрутизаторов.
22. Способы управления потоком кадров.
23. Компоненты и характеристики стандартов IEEE 802.3.
24. Алгоритм скользящего окна.
25. Трассировка TCP.
26. Принципы организации глобальных сетей.
27. Структура глобальной сети.
28. Протоколы сети Internet.
29. Типы сервисов Internet.
30. Системы автоматизированного поиска информации в сети Internet.
31. Услуги и службы передачи данных.
32. Основные технологии объединения сетей.
33. Основные типы протоколов.
34. Соотношение уровней модели OSI и стека TCP/IP.
35. Классы сетей по адресам IP.
36. Методы маршрутизации информационных потоков.
37. Алгоритмы маршрутизации.
38. Сетевые программные средства информационных сетей.
39. Функции сервера.
40. Безопасность современных информационных сетей.
41. Антивирусная защита информационных сетей.
42. Методы оценки эффективности информационных сетей.
43. Компоненты и основные характеристики системы передачи данных.
44. Системы телекоммуникаций.
45. IP-телефония.
46. Системы компьютерной видеосвязи.
47. Основные характеристики NGN.
48. Классическая модель сети NGN.
49. Функциональный состав сетей NGN.
50. Варианты реализации транспортного уровня в сетях NGN.

#### *Краткие методические указания*

Доклад представляет собой публичное сообщение, предполагающее развернутое изложение на определенную тему. Доклад - это вид самостоятельной работы, который способствует формированию у студентов навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает критически мыслить.

Подготовка доклада предполагает следующие этапы:

1. Определение цели доклада (информировать, объяснить, обсудить что-то (проблему, решение, ситуацию и т.п.).
2. Подбор для доклада необходимого материала из литературных источников.
3. Составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.

#### 4. Композиционное оформление доклада в виде электронной презентации.

Построение доклада включает три части: вступление, основную часть и заключение.

Вступление содержит: формулировку темы доклада; актуальность темы; анализ литературных источников (рекомендуется использовать данные за последние 3-5 лет).

Основная часть состоит из нескольких разделов, постепенно раскрывающих тему. Если необходимо, для обоснования темы используется ссылка на источники с доказательствами, взятыми из литературы (цитирование авторов, указание цифр, фактов, определений). Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер.

В заключении подводятся итоги, формулируются главные выводы, подчеркивается значение рассмотренной проблемы, предлагаются самые важные практические рекомендации.

Объем текста доклада должен быть рассчитан на произнесение доклада в течение 7-10 минут.

##### *Шкала оценки*

| Оценка | Баллы | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5      | 16-20 | Студент полно раскрывает тему доклада, владеет терминологическим аппаратом, логично и последовательно излагает материал, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно сформулированные                                                                                                           |
| 4      | 11-15 | Студент полно раскрывает тему доклада, грамотно использует терминологический аппарат, логично и последовательно излагает материал, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно сформулированные, но допускает одну-две неточности в ответе                                                                                    |
| 3      | 6-10  | Студент раскрывает тему доклада, обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке выводов; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры, излагает материал непоследовательно, недостаточно свободно владеет монологической речью |
| 2      | 0-5   | Студент неглубоко раскрывает тему, обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и выводов, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не умеет давать аргументированные ответы, допускает серьезные ошибки в содержании ответа.                                                                       |

### 5.3 Примеры заданий для выполнения практических работ

1. Отличительные элементы устройств поколений системы беспроводной связи
2. Расчет параметров методов множественного доступа
3. Построение модели преобразования в заданной системе беспроводной связи
4. Частотная модуляция
5. Параметры кодов Рида Соломона, Баркера и М-последовательности
6. Структурная схема и принцип работы заданной технологии: LTE, Wi-Fi и др.

##### *Краткие методические указания*

На выполнение одной практической работы отводится не менее двух двухчасовых занятия (включая затраты времени на проведение промежуточного теста на последнем в учебном периоде практическом занятии). После выполнения каждой практической работы студент должен представить отчет о ее выполнении, а также, по указаниям преподавателя, выполнить дополнительные практические задания по теме практической работы.

##### *Шкала оценки*

| № | Баллы | Описание                                                                                                                                                                                                               |
|---|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5 | 54-60 | Студент демонстрирует умения на итоговом уровне: умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| 4 | 45-53 | Студент демонстрирует умения на среднем уровне: освоил основные умения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.   |

|   |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | 36–44 | Студент демонстрирует умения и навыки на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных умений, навыков по дисциплинарной компетенции, испытываются значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации. |
| 2 | 24–36 | Студент демонстрирует умения и навыки на уровне ниже базового: проявляется недостаточность умений и навыков.                                                                                                                                                                                                  |
| 1 | 0–23  | Студентом проявляется полное или практически полное отсутствие умений и навыков.                                                                                                                                                                                                                              |