

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаранин Максим Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 28.05.2026 10:28:23  
Уникальный программный ключ:  
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»**

УТВЕРЖДЕНА  
Ученым советом университета  
(протокол от 24.02.2026 №15)

## **Основы радиосвязи**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Направление подготовки 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ  
Направленность (профиль) Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:  
зачет 7

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>)  | 7 (4.1) |       | Итого |       |
|--------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|
| Неделя                                     | 16 1/6  |       |       |       |
| Вид занятий                                | уп      | рп    | уп    | рп    |
| Лекции                                     | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Практические                               | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Конт. ч. на аттест. в<br>период ЭС         | 0,15    | 0,15  | 0,15  | 0,15  |
| В том числе в<br>форме<br>практ.подготовки | 16      | 16    | 16    | 16    |
| Итого ауд.                                 | 32      | 32    | 32    | 32    |
| Контактная работа                          | 32,15   | 32,15 | 32,15 | 32,15 |
| Сам. работа                                | 31      | 31    | 31    | 31    |
| Часы на контроль                           | 8,85    | 8,85  | 8,85  | 8,85  |
| Итого                                      | 72      | 72    | 72    | 72    |

Программу составил(и):

*Препод., Душкин А.А.; Ст.препод., Шалаева Т.В.*

Рабочая программа дисциплины

**Основы радиосвязи**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 217)

составлена на основании учебного плана: 23.05.05-26-1-СОДПт.pli.plx

Направление подготовки 23.05.05 СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ Направленность (профиль)  
Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте**

Зав. кафедрой д.т.н., профессор Тарасов Е.М.

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1                                  | Цели освоения дисциплины (модуля): овладение необходимыми теоретическими                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1.2                                  | основами построения (синтеза) радиотехнических систем передачи информации (РСПИ).                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1.3                                  | Дисциплина дает общее представление о современном состоянии теории и техники систем передачи информации, перспективах ее развития, о роли основных изучаемых здесь вопросов в последующей практической профессиональной деятельности выпускников вуза, существенно расширяет его специальную теоретическую подготовку/ |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ |               |
|--------------------------------------------------------------------|---------------|
| Цикл (раздел) ОП:                                                  | Б1.В.ДВ.01.01 |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                                                                                                          |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| ПК-1 Способен организовывать выполнение технологических процессов при эксплуатации, техническом обслуживании, монтаже и ремонте с учетом принципов обеспечения безопасности и надежности телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта    |  |
| ПК-1.1 Определяет на основе карт технологических процессов последовательность и продолжительность выполнения работ при техническом обслуживании и ремонте устройств телекоммуникационных систем, проводных и беспроводных сетей железнодорожного транспорта |  |

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

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3.1.1      | физические основы и технические возможности современных технологий систем радиосвязи, а также области их применения и требования к качеству услуг, предоставляемых этими радиосистемами;                                                                                                    |
| 3.1.2      | - принципы построения, функционирования и схемотехники основных узлов аппаратуры систем радиосвязи, уметь анализировать информацию о проектировании средств и сетей связи, а также их элементов                                                                                             |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3.2.1      | -использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем радиосвязи (законы РФ, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации МСЭ, стандарты связи, протоколы, терминологию, нормы ЕСКД и т. д.); |
| 3.2.2      | - проводить расчеты, связанные с распространением сигнала по радиоканалам сетей и средств связи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ;     |
| 3.2.3      | - составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сетей и оборудования радиосвязи;                                                                                                                                                            |
| 3.2.4      | - оформлять законченные проектно-конструкторские работы в соответствии с нормами и стандартами                                                                                                                                                                                              |
| 3.2.5      | -определять по заданным тактическим характеристикам технические параметры РТС, ее структуру, производить оценку эффективности                                                                                                                                                               |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3.3.1      | - современными теоретическими и экспериментальными методами анализа новых перспективных средств радиосвязи с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов;                                          |
| 3.3.2      | - навыками необходимых расчетов с целью использовать их результаты в дальнейшем при решении задач создания и эксплуатации оборудования систем радиосвязи                                                                                                                                    |
| 3.3.3      | -навыками разработки функциональных схем РСПИ, выбора или обоснования значений основных параметров блоков и подсистем РСПИ, составления имитационных моделей функциональных блоков, подсистем или системы в целом на основе использования современных средств компьютерного моделирования   |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) |                                                                                                                                                                        |                |       |            |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|------------|
| Код занятия                                   | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                              | Семестр / Курс | Часов | Примечание |
|                                               | <b>Раздел 1. Источники сообщений и основы теории информации. Каналы передачи. Кодирование для канала передачи.</b>                                                     |                |       |            |
| 1.1                                           | Примеры источников сообщений. Математические модели источников непрерывных и дискретных сообщений (ИДС) /Лек/                                                          | 7              | 2     |            |
| 1.2                                           | Преобразование непрерывных сообщений в дискретные. Информационные характеристики ИДС: количество информации, энтропия, производительность. /Лек/                       | 7              | 2     |            |
| 1.3                                           | Потенциальные возможности передачи дискретных и непрерывных сообщений по каналам с помехами. Модели каналов с замираниями. Цели и задачи кодирования для канала. /Лек/ | 7              | 2     |            |

|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |      |                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------|-------------------------|
| 1.4                                                                                                                                                                                         | Оптимальное кодирование источника /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7 | 4    | Практическая подготовка |
| 1.5                                                                                                                                                                                         | Двоичный канал без памяти с аддитивным гауссовским белым шумом. Формула Шеннона для непрерывного /Пр/                                                                                                                                                                                                                                             | 7 | 4    | Практическая подготовка |
| 1.6                                                                                                                                                                                         | Итеративное декодирование. Показатели качества /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7 | 4    | Практическая подготовка |
| <b>Раздел 2. Методы модуляции в РСПИ. Основы оптимального приема и демодуляции радиосигналов. Синхронизация приемника в РСПИ. Многоканальные системы и системы с множественным доступом</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |      |                         |
| 2.1                                                                                                                                                                                         | Эффективное использование полосы радиочастот канала передачи. Модулирующие сигналы. Псевдослучайные последовательности. Узкополосные сигналы. Аналитический сигнал и комплексная огибающая радиосигнала /Лек/                                                                                                                                     | 7 | 2    |                         |
| 2.2                                                                                                                                                                                         | Задача синтеза оптимального алгоритма демодуляции радиосигнала на фоне помехи при цифровой модуляции для канала без памяти. Оптимальный демодулятор при цифровой ФМ-М. /Лек/                                                                                                                                                                      | 7 | 2    |                         |
| 2.3                                                                                                                                                                                         | Оптимальная демодуляция сигнала при КАМ-М. Задача синтеза оптимального алгоритма демодуляции радиосигнала на фоне помехи при цифровой модуляции для канала с памятью. Оптимальная демодуляция сигнала при КАМ-М. Задача синтеза оптимального алгоритма демодуляции радиосигнала на фоне помехи при цифровой модуляции для канала с памятью. /Лек/ | 7 | 2    |                         |
| 2.4                                                                                                                                                                                         | Характеристики помехоустойчивости алгоритмов демодуляции радиосигналов на фоне помех. Понятие потенциальной помехоустойчивости. Задача частотной и фазовой синхронизации опорного генератора приемника. /Лек/                                                                                                                                     | 7 | 2    |                         |
| 2.5                                                                                                                                                                                         | РСПИ со многими пользователями, проблема множественного доступа /Лек/                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7 | 2    |                         |
| 2.6                                                                                                                                                                                         | Корреляционный приемник. Оптимальный прием сигнала со случайными параметрами (фазой, амплитудой). /Пр/                                                                                                                                                                                                                                            | 7 | 4    | Практическая подготовка |
| 2.7                                                                                                                                                                                         | Оптимальная демодуляция сигнала при КАМ-М. Задача синтеза оптимального алгоритма демодуляции радиосигнала на фоне помехи при цифровой модуляции для канала с памятью /Ср/                                                                                                                                                                         | 7 | 2    |                         |
| 2.8                                                                                                                                                                                         | Оптимальная фильтрация фазы несущего колебания принимаемого радиосигнала с цифровой модуляцией. Методы и алгоритмы тактовой синхронизации /Ср/                                                                                                                                                                                                    | 7 | 2    |                         |
| 2.9                                                                                                                                                                                         | Характеристики помехоустойчивости устройств синхронизации. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 7 | 3    |                         |
| <b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |      |                         |
| 3.1                                                                                                                                                                                         | Подготовка к лекционным занятиям /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7 | 8    |                         |
| 3.2                                                                                                                                                                                         | Подготовка к практическим занятиям /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7 | 16   |                         |
| <b>Раздел 4. Контактные часы на аттестацию</b>                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |      |                         |
| 4.1                                                                                                                                                                                         | Зачет /КЭ/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7 | 0,15 |                         |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

|                     |          |                   |           |
|---------------------|----------|-------------------|-----------|
| Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Эл. адрес |
|---------------------|----------|-------------------|-----------|

|      | Авторы, составители              | Заглавие                                   | Издательство, год                   | Эл. адрес                                                       |
|------|----------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Моценский Ю. В.,<br>Нечаев А. С. | Теоретические основы радиотехники. Сигналы | Санкт-Петербург<br>г: Лань,<br>2018 | <a href="https://e.lanbook.com/bo">https://e.lanbook.com/bo</a> |

### 6.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители                                                                  | Заглавие                                                               | Издательство, год                                                 | Эл. адрес                                                       |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Л2.1 | Кудряшов В.А.,<br>Моченов А.Д.,<br>Лагуткин Н.В.,<br>Субботин Е.И.,<br>Митрохин В.Е. | Транспортная связь: Учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта         | Москва:<br>Издательство<br>"Маршрут", 2005                        | <a href="https://umczdt.ru/books/">https://umczdt.ru/books/</a> |
| Л2.2 | Горелов Г. В.,<br>Рюенков Д. Н.,<br>Юркин Ю. В.,<br>Горелова Г. В.                   | Системы связи с подвижными объектами: учебное пособие для специалистов | Москва:<br>УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, 2014 | <a href="https://umczdt.ru/books/">https://umczdt.ru/books/</a> |

## 6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### 6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

|         |                        |
|---------|------------------------|
| 6.2.1.1 | Пакет Microsoft Office |
|---------|------------------------|

### 6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

|         |                                                                                                                   |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.2.2.1 | База данных Росстандарта <a href="https://www.gost.ru/portal/gost">https://www.gost.ru/portal/gost</a>            |
| 6.2.2.2 | База данных Государственных стандартов <a href="https://gostexpert.ru">https://gostexpert.ru</a>                  |
| 6.2.2.3 | База данных "Железнодорожные перевозки" <a href="https://cargo-report.info/">https://cargo-report.info/</a>       |
| 6.2.2.4 | Информационно справочная система Консультант плюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> |
| 6.2.2.5 | Информационно-правовой портал Гарант <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>                      |

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

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.1 | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).                                 |
| 7.2 | Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)/ |
| 7.3 | Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.                                                                                                                        |
| 7.4 | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.                                                                                                                                                                                                                                                    |

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Основы радиосвязи»**

Специальность

23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация

«Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта»

## Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

## 1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: *зачет в 7 семестре.*

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                   | Код индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-1:</b> Способен организовывать выполнение технологических процессов при эксплуатации, техническом обслуживании, монтаже и ремонте с учетом принципов обеспечения безопасности и надежности телекоммуникационных систем и сетей железнодорожного транспорта | ПК-1.1 Определяет на основе карт технологических процессов последовательность и продолжительность выполнения работ при техническом обслуживании и ремонте устройств телекоммуникационных систем, проводных и беспроводных сетей железнодорожного транспорта |

### Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                         | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Оценочные материалы (семестр 7) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| ПК-1.1: Определяет на основе карт технологических процессов последовательность и продолжительность выполнения работ при техническом обслуживании и ремонте устройств телекоммуникационных систем, проводных и беспроводных сетей железнодорожного транспорта | <b>Обучающийся знает:</b><br>физические основы и технические возможности современных технологий систем радиосвязи, а также области их применения и требования к качеству услуг, предоставляемых этими радиосистемами;<br>- принципы построения, функционирования и схемотехники основных узлов аппаратуры систем радиосвязи, уметь анализировать информацию о проектировании средств и сетей связи, а также их элементов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Вопросы (№1 - №10)              |
|                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Обучающийся умеет:</b><br>-использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем радиосвязи (законы РФ, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации МСЭ, стандарты связи, протоколы, терминологию, нормы ЕСКД и т. д.);<br>- проводить расчеты, связанные с распространением сигнала по радиоканалам сетей и средств связи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ;<br>- составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сетей и оборудования радиосвязи;<br>- оформлять законченные проектно-конструкторские работы в соответствии с нормами и стандартами<br>-определять по заданным тактическим характеристикам технические параметры РТС, ее структуру, производить оценку эффективности | Задания (№1 - №3)               |
|                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Обучающийся владеет:</b><br>- современными теоретическими и экспериментальными методами анализа новых перспективных средств радиосвязи с целью оценки соответствия требованиям                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Задания (№1 - №3)               |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <p>технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов;</p> <p>- навыками необходимых расчетов с целью использовать их результаты в дальнейшем при решении задач создания и эксплуатации оборудования систем радиосвязи</p> <p>-навыками разработки функциональных схем РСПИ, выбора или обоснования значений основных параметров блоков и подсистем РСПИ, составления имитационных моделей функциональных блоков, подсистем или системы в целом на основе использования современных средств компьютерного моделирования</p> |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в одной из следующих форм:

- 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС Университета.

## 2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

### 2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Образовательный результат                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1.1: Определяет на основе карт технологических процессов последовательность и продолжительность выполнения работ при техническом обслуживании и ремонте устройств телекоммуникационных систем, проводных и беспроводных сетей железнодорожного транспорта                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p><b>Обучающийся знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- физические основы и технические возможности современных технологий систем радиосвязи, а также области их применения и требования к качеству услуг, предоставляемых этими радиосистемами;</li> <li>- принципы построения, функционирования и схемотехники основных узлов аппаратуры систем радиосвязи, уметь анализировать информацию о проектировании средств и сетей связи, а также их элементов</li> </ul> |
| <b>Типовые вопросы (тестовые задания)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В какой процедуре необходимо получить наиболее близкой к переданному сигнал?</li> <li>2. Какая из операций является важнейшей при различении сигналов?</li> <li>3. Что ограничивает применение классического согласованного фильтра в задаче восстановления?</li> <li>4. В чем смысл использования понятия «физически нереализуемый фильтр»?</li> <li>5. В каком кодере нет разбивки информации на блоки?</li> <li>6. Какая из операций обеспечивает рассеивание ошибок?</li> <li>7. Что ограничивает увеличение кратности манипуляции?</li> <li>8. Какой критерий наиболее важен при проектировании систем связи?</li> <li>9. Какая система не использует широкополосные сигналы (ШС)?</li> <li>10. Что не производят в корреляторе?</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

### 2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                | Образовательный результат                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1.1: Определяет на основе карт технологических процессов последовательность и продолжительность выполнения работ при техническом | <p><b>Обучающийся умеет:</b></p> <p>-использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем радиосвязи (законы РФ, технические регламенты, международные и национальные стандарты, рекомендации МСЭ, стандарты связи, протоколы, терминологию, нормы ЕСКД и т. д.);</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| обслуживании и ремонте устройств телекоммуникационных систем, проводных и беспроводных сетей железнодорожного транспорта                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить расчеты, связанные с распространением сигнала по радиоканалам сетей и средств связи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ;</li> <li>- составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сетей и оборудования радиосвязи;</li> <li>- оформлять законченные проектно-конструкторские работы в соответствии с нормами и стандартами</li> <li>-определять по заданным тактическим характеристикам технические параметры РТС, ее структуру, производить оценку эффективности</li> </ul>                                                                           |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определите избыточность неразделимых блочных кодов</li> <li>2. Синтезируйте алгоритмы оптимальной обработки радиосигналов на фоне помех</li> <li>3. Обоснуйте выбор оптимальных и квазиоптимальных устройств и подсистем, реализующих различные способы передачи</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ПК-1.1: Определяет на основе карт технологических процессов последовательность и продолжительность выполнения работ при техническом обслуживании и ремонте устройств телекоммуникационных систем, проводных и беспроводных сетей железнодорожного транспорта                                                          | <p><b>Обучающийся владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными теоретическими и экспериментальными методами анализа новых перспективных средств радиосвязи с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов;</li> <li>- навыками необходимых расчетов с целью использовать их результаты в дальнейшем при решении задач создания и эксплуатации оборудования систем радиосвязи</li> <li>-навыками разработки функциональных схем РСПИ, выбора или обоснования значений основных параметров блоков и подсистем РСПИ, составления имитационных моделей функциональных блоков, подсистем или системы в целом на основе использования современных средств компьютерного моделирования</li> </ul> |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составьте функциональные схемы РСПИ</li> <li>2. Исследуйте способы формирования и спектра радиосигнала с расширенным спектром</li> <li>3. Составьте модель многоканальной системы связи с ЧРК и ВРК</li> </ol>                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

### 2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

1. Назовите известные вам виды информационного обмена и дайте им краткую характеристику.
2. Какие сигналы называют первичными и какие линейными?
3. В чем состоит задача согласования сигнала с каналом связи? Каковы необходимые условия возможности передачи?
4. Как влияет избыточность кодирования и позиционность используемых сигналов на удельную скорость передачи информации при фазовой и частотной манипуляциях
5. Сформулируйте теорему Котельникова для определения частоты дискретизации сигнала. При каких условиях она определена?
6. Что называют кодовым расстоянием в блочном коде и каким оно может быть у натурального двоичного кода?
7. Какой приемник называют согласованным по полосе пропускания с дискретным с дискретным сигналом?
8. Как количественно определяется коэффициент обнаружения и исправления ошибок при их независимом появлении в разделах кодовых комбинаций?
9. Назовите и охарактеризуйте все известные вам виды дискретной модуляции гармонического несущего колебания в дискретных каналах радиосвязи
10. Как осуществляется многопозиционная квадратурная амплитудно-фазовая модуляция КАМ-4
11. Что понимают под эффектом обратной работы демодулятора ФМ - сигналов и что необходимо сделать для его исключения?
12. Что называют фазочастотной характеристикой радиоприемника, и какие требования к ней предъявляются?
13. Назовите известные вам схемы фазовых демодуляторов.
14. Как выглядит сигнальное созвездие ФМ-4
15. Как осуществляется КАМ-16? Изобразите «созвездие» сигнальных точек такого сигнала.
16. Расскажите о коде с четным числом единиц в кодовых комбинациях.
17. Как осуществляется квадратурная фазовая модуляция ФМ-2 несущего колебания?
18. Расскажите о коде Хэмминга.
19. Что называют чувствительностью радиоприемника?

20. Как осуществляется демодуляция фазоманипулированного сигнала и что необходимо обеспечить для ее осуществления?

### 3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

#### Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объёма заданных вопросов.

#### Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

**«Отлично/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**«Хорошо/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**«Удовлетворительно/зачтено»** – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

**«Неудовлетворительно/не зачтено»** – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

*Виды ошибок:*

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

#### Критерии формирования оценок по зачету

**«Зачтено»** - студент демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса, его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, не допустил фактических ошибок при ответе, последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

**«Не зачтено»** - студент демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса, его базовых понятий и фундаментальных проблем; слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии.