

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(МИ ВлГУ)**

Кафедра *РТ*

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
Д.Е. Андрианов  
\_\_\_\_\_ 25.05.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Общая теория связи*

**Направление подготовки**

*11.03.02 Инфокоммуникационные технологии  
и системы связи*

**Профиль подготовки**

*Системы радиосвязи и радиодоступа*

| Семестр | Трудоем-<br>кость,<br>час./зач.<br>ед. | Лек-<br>ции,<br>час. | Практи-<br>ческие<br>занятия,<br>час. | Лабора-<br>торные<br>работы,<br>час. | Консультация,<br>час. | Конт-<br>роль,<br>час. | Всего<br>(контакт-<br>ная<br>работа),<br>час. | СРС,<br>час. | Форма<br>промежу-<br>точного<br>контроля<br>(экз., зач.,<br>зач. с оц.) |
|---------|--|----------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|------------------------|---|--------------|---|
| 3       | 126 / 3,5                              | 18                   | 12                                    | 16                                   | 1,8                   | 0,25                   | 48,05   | 77,95        | Зач. с оц.  |
| 4       | 126 / 3,5                              | 18                   | 16                                    | 16                                   | 3,8                   | 2,35                   | 56,15   | 43,2         | Экз.(26,65)   |
| Итого   | 252 / 7                                | 36                   | 28                                    | 32                                   | 5,6                   | 2,6                    | 104,2   | 121,15       | 26,65   |

Муром, 2021 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучение основных закономерностей обмена информацией на расстоянии, её обработку, эффективную передачу и помехоустойчивый приём в технических и живых системах различного назначения. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи оптимизации систем связи, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания в области инфокоммуникаций.

Задача ОТС состоит в том, чтобы ознакомить студентов с современными методами анализа и синтеза систем передачи и приёма аналоговых и цифровых сообщений в условиях мешающих воздействий, а также с вопросами оптимизации телекоммуникационных систем и устройств на основе вариационных и статистических методов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Изучение дисциплины "Общая теория связи" базируется на дисциплинах: "Математика", "Дискретная математика", «Теория вероятностей и математическая статистика» и является базой изучаемых студентами дисциплин "Системы радиочастотной идентификации", «Сети и системы мобильной связи», "Сети и системы мобильной связи".

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

| Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)   | Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции   |  | Наименование оценочного средства |
|---|--|--|----------------------------------|
|   | Индикатор достижения компетенции   | Результаты обучения по дисциплине  |                                  |
| ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных | ОПК-2.2 Выбирает способы и средства измерений и проводит экспериментальные исследования  | Умеет выбирать способы и средства экспериментальные исследования (ОПК-2.2)   | Вопросы к устному опросу         |
|   | ОПК-2.3 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов   | Владеет навыками обработки и представления полученных экспериментальных данные для формирования обоснованных выводов (ОПК-2.3) |                                  |
| ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности                   | ОПК-1.2 Объясняет смысл происходящих явлений окружающего мира, применяет физические законы и модели, необходимые для решения задач в области профессиональной деятельности | Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера (ОПК-1.2)   | Вопросы к устному опросу         |
|   | ОПК-1.1 Демонстрирует знания математики, необходимые для решения задач в области профессиональной деятельности   | Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы (ОПК-1.1)                                   |                                  |

## 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

### 4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

#### 4.1.1. Структура дисциплины

| №<br>п/п         | Раздел (тема)<br>дисциплины  | Семестр | Контактная работа<br>обучающихся с педагогическим<br>работником |                      |                     |                    |         |              |          | Самостоятельная работа | Форма<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости<br>(по неделям<br>семестра),<br>форма<br>промежуточной<br>аттестации(по<br>семестрам) |
|------------------|--|---------|---|----------------------|---------------------|--------------------|---------|--------------|----------|------------------------|---|
|                  |  |         | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные работы | Контрольные работы | КП / КР | Консультация | Контроль |                        |   |
| 1                | Введение   | 3       | 2   |                      |                     |                    |         |              |          | 12                     | устный опрос  |
| 2                | Характеристики<br>детерминированных<br>сигналов                          | 3       | 2   | 2                    | 4                   |                    |         |              |          | 12                     | устный опрос  |
| 3                | Модулированные<br>радиосигналы   | 3       | 4   | 2                    | 8                   |                    |         |              |          | 12                     | устный опрос  |
| 4                | Типовые случайные<br>сигналы и их<br>характеристики                      | 3       | 4   | 2                    |                     |                    |         |              |          | 16                     | устный опрос  |
| 5                | Методы цифрового<br>представления и<br>передачи непрерывных<br>сообщений | 3       | 4   | 2                    | 4                   |                    |         |              |          | 4                      | устный опрос  |
| 6                | Каналы электросвязи  | 3       | 2   | 4                    |                     |                    |         |              |          | 21,95                  | устный опрос  |
| Всего за семестр |  | 126     | 18  | 12                   | 16                  |                    |         | 1,8          | 0,25     | 77,95                  | Зач. с оц.  |
| 7                | Основы оптимального<br>приёма дискретных<br>сообщений                    | 4       |   | 2                    |                     |                    |         |              |          | 4,05                   | устный опрос  |
| 8                | Основы оптимального<br>приёма непрерывных<br>сообщений                   | 4       | 6   | 4                    | 4                   |                    |         |              |          | 12                     | устный опрос  |
| 9                | Основы теории передачи<br>информации                                     | 4       | 4   | 2                    | 4                   |                    |         |              |          | 9                      | устный опрос  |

|                  |   |     |    |    |    |  |   |     |      |        |              |
|------------------|---|-----|----|----|----|--|---|-----|------|--------|--------------|
| 10               | Основы теории кодирования дискретных сообщений            | 4   | 4  | 4  | 4  |  |   |     |      | 5      | устный опрос |
| 11               | Методы многоканальной передачи и распределения информации | 4   | 4  | 4  | 4  |  |   |     |      | 13,15  | устный опрос |
| Всего за семестр |   | 126 | 18 | 16 | 16 |  | + | 3,8 | 2,35 | 43,2   | Экз.(26,65)  |
| Итого            |   | 252 | 36 | 28 | 32 |  |   | 5,6 | 2,6  | 121,15 | 26,65        |

## 4.1.2. Содержание дисциплины

### 4.1.2.1. Перечень лекций

#### Семестр 3

##### Раздел 1. Введение

##### Лекция 1.

Сигналы и их виды (2 часа).

##### Раздел 2. Характеристики детерминированных сигналов

##### Лекция 2.

Спектральные характеристики детерминированных сигналов: Спектральный анализ сигналов, обобщенный ряд Фурье. Гармонический анализ периодических сигналов (2 часа).

##### Раздел 3. Модулированные радиосигналы

##### Лекция 3.

Спектральные характеристики детерминированных сигналов: Гармонический анализ непериодических сигналов. Прямое и обратное преобразование Фурье и их свойства. Преобразования Лапласа (2 часа).

##### Лекция 4.

Спектральные характеристики детерминированных сигналов: Дельта-функция Дирака и функция Хевисайда: их определения, свойства, отображение во временной и частотной области. Длительность сигнала и ширина спектра, эффективная длительность и полоса частот. Убывание спектра вне основной полосы спектра (2 часа).

##### Раздел 4. Типовые случайные сигналы и их характеристики

##### Лекция 5.

Корреляционные характеристики детерминированных сигналов: Скалярное произведение сигналов. Формулы Релея. АКФ: определение, примеры (импульс, пачка). Связь АКФ и спектра. АКФ периодического сигнала. ВКФ: определение, примеры; связь со спектром (2 часа).

##### Лекция 6.

Модулированные сигналы: Радиосигналы. АМС: спектр, векторная диаграмма, балансная и однополосная модуляция, спектр радиоимпульса и АКФ (2 часа).

##### Раздел 5. Методы цифрового представления и передачи непрерывных сообщений

##### Лекция 7.

Модулированные сигналы: ФМ и ЧМ, их связь; индекс ФМС и девиация частоты. Спектр ЧМС при больших и малых индексах модуляции, ширина спектра. ЛЧМ - радиоимпульсы. База, спектр, АКФ, применение. Бигармонический сигнал (2 часа).

##### Лекция 8.

Сигналы с ограниченным спектром: Теорема Котельникова: Модели сигналов с ограниченным спектром, сигналы идеальной НЧ и полосовой, ортогональные сигналы с ограниченным спектром. Теорема Котельникова: базис, норма. Ряд Котельникова, ошибка дискретизации (2 часа).

##### Раздел 6. Каналы электросвязи

##### Лекция 9.

Случайные сигналы: Случайные сигналы, характеристики и параметры, АКФ, стационарность. Сигналы случайного уровня и амплитуды, их параметры. Нормальный

случайный сигнал, вероятность нахождения в заданных интервалах. Спектральная плотность реализации и спектр мощности случайных процессов. Белый шум, его спектр и АКФ. Гауссов случайный процесс (2 часа).

#### **Семестр 4**

*Раздел 8. Основы оптимального приёма непрерывных сообщений*

##### **Лекция 10.**

Прямые и косвенные модели непрерывных и дискретных КС. Уравнения состояния и наблюдения. Модели гауссовского и релеевского КС. Особенности реальных КС (2 часа).

##### **Лекция 11.**

Содержание и классификация задач оптимального приёма ДС. Оптимальный приём ДС в КС с детерминированной и стохастической структурой (2 часа).

##### **Лекция 12.**

Различение ДС. Согласованная фильтрация финитных во времени сигналов. Алгоритмы работы и структурные схемы оптимальных приёмников ДС в гауссовском КС. Потенциальная помехоустойчивость приёма ДС (2 часа).

*Раздел 9. Основы теории передачи информации*

##### **Лекция 13.**

Особенности передачи и приёма ДС в каналах с межсимвольной интерференцией, сосредоточенными по спектру и импульсными помехами (2 часа).

##### **Лекция 14.**

Критерии оптимального приёма НС. Алгоритмы оптимального приёма при оценивании скалярных и векторных параметров НС. Оптимальная фильтрация и демодуляция НС. Потенциальная помехоустойчивость систем передачи НС с различными видами модуляции. Пороговый эффект в системах передачи с нелинейными видами модуляции (2 часа).

*Раздел 10. Основы теории кодирования дискретных сообщений*

##### **Лекция 15.**

Информационные характеристики источников ДС и НС: энтропия, производительность, избыточность, взаимная информация. Информационные характеристики дискретных и непрерывных КС: скорость передачи и пропускная способность. Теоремы кодирования Шеннона для КС без помех и с помехами. Эпсилон-энтропия НС. Функция скорость-искажение. Особенности секретных систем связи. Криптотеорема Шеннона (2 часа).

##### **Лекция 16.**

Классификация кодов. Эффективное кодирование ДС. Коды Шеннона-Фано и Хаффмена; условие оптимальности кодов. Принципы корректирующего (помехоустойчивого) кодирования и декодирования с обнаружением и исправлением ошибок. Линейные систематические блочные коды, циклические коды, каскадные коды, сверточные коды. Оценка помехоустойчивости корректирующих кодов (2 часа).

*Раздел 11. Методы многоканальной передачи и распределения информации*

##### **Лекция 17.**

Многопользовательская и многоканальная связь. Основы теории уплотнения и разделения сигналов в многоканальных системах связи. Многоканальная связь с временным, частотным, фазовым и кодовым уплотнением сигналов (2 часа).

##### **Лекция 18.**

Принципы многостанционного доступа. Особенности формирования сигналов в асинхронно-адресных и сотовых ТКС. Общие принципы распределения информации в коммутируемых телекоммуникационных сетях (2 часа).

### **4.1.2.2. Перечень практических занятий**

#### **Семестр 3**

*Раздел 2. Характеристики детерминированных сигналов*

##### **Практическое занятие 1**

Спектральные характеристики детерминированных периодических сигналов (2 часа).

*Раздел 3. Модулированные радиосигналы*

**Практическое занятие 2**

Спектральные характеристики детерминированных непериодических сигналов (2 часа).

*Раздел 4. Типовые случайные сигналы и их характеристики*

**Практическое занятие 3**

Корреляционные характеристики детерминированных сигналов (2 часа).

*Раздел 5. Методы цифрового представления и передачи непрерывных сообщений*

**Практическое занятие 4**

Радиосигналы (2 часа).

*Раздел 6. Каналы электросвязи*

**Практическое занятие 5**

Сигналы с ограниченным спектром. Теорема Котельникова (2 часа).

**Практическое занятие 6**

Случайные сигналы (2 часа).

**Семестр 4**

*Раздел 7. Основы оптимального приёма дискретных сообщений*

**Практическое занятие 7**

Оптимальная оценка параметров сигнала (2 часа).

*Раздел 8. Основы оптимального приёма непрерывных сообщений*

**Практическое занятие 8**

Количественное определение информации (2 часа).

**Практическое занятие 9**

Энтропия и производительность непрерывного источника сообщений (2 часа).

*Раздел 9. Основы теории передачи информации*

**Практическое занятие 10**

Принципы помехоустойчивого кодирования (2 часа).

*Раздел 10. Основы теории кодирования дискретных сообщений*

**Практическое занятие 11**

Линейные двоичные блочные коды (2 часа).

**Практическое занятие 12**

Циклические коды (2 часа).

*Раздел 11. Методы многоканальной передачи и распределения информации*

**Практическое занятие 13**

Основы теории разделения сигналов (2 часа).

**Практическое занятие 14**

Способы разделения сигналов (2 часа).

**4.1.2.3. Перечень лабораторных работ**

**Семестр 3**

*Раздел 2. Характеристики детерминированных сигналов*

**Лабораторная 1.**

Исследование спектра периодических сигналов (4 часа).

*Раздел 3. Модулированные радиосигналы*

**Лабораторная 2.**

Исследование спектра непериодических сигналов (4 часа).

**Лабораторная 3.**

Исследование прохождения радиосигналов через линейные избирательные цепи (4 часа).

*Раздел 5. Методы цифрового представления и передачи непрерывных сообщений*

**Лабораторная 4.**

Исследование рекурсивного усилителя (4 часа).

## **Семестр 4**

*Раздел 8. Основы оптимального приёма непрерывных сообщений*

### **Лабораторная 5.**

Исследование процесса преобразования сигнала с амплитудно - импульсной модуляцией в сигнал с импульсно - кодовой модуляцией и обратно (4 часа).

*Раздел 9. Основы теории передачи информации*

### **Лабораторная 6.**

Информационные характеристики дискретных каналов (4 часа).

*Раздел 10. Основы теории кодирования дискретных сообщений*

### **Лабораторная 7.**

Синтез и исследование кодеров и декодеров инверсного кода (4 часа).

*Раздел 11. Методы многоканальной передачи и распределения информации*

### **Лабораторная 8.**

Исследование временных соотношений 4-х канальной системы передачи с временным разделением каналов (4 часа).

#### **4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Понятия информации, сообщения, сигнала. Виды сигналов.
2. Обобщенная структурная схема системы передачи информации.
3. Каналы передачи информации. Кодек, модем.
4. Кодирование дискретных сообщений. Теорема Шеннона о кодировании источников.
5. Скорость передачи информации и пропускная способность радиоканала.
6. Удельные характеристики систем передачи информации.
7. Статистическое описание процесса передачи дискретных сообщений.
8. Оптимальная обработка сигналов при посимвольном приеме сообщений.
9. Оптимальные приемники бинарных сигналов. Различение нулевого и ненулевого сигналов.
10. Оптимальные приемники бинарных сигналов. Различение сигналов с одинаковой энергией.
11. Прием и различение сигналов в условиях априорной неопределенности.
12. Потенциальная помехоустойчивость при различении нулевого и ненулевого сигналов.
13. Потенциальная помехоустойчивость при различении сигналов с одинаковой энергией.
14. Вероятность ошибочного приема информационного символа при использовании различных структур сигналов. КИМ-АМ, КИМ-ЧМ, КИМ-ФМ.
15. Вероятность ошибочного приема информационного символа при использовании различных структур сигналов. КИМ-ЧМ-АМ, КИМ-ЧМ-ФМ, КИМ-ЧМ-ЧМ.
16. Влияние на помехоустойчивость рассогласования согласованного фильтра.
17. Влияние на помехоустойчивость расстройки согласованного фильтра.
18. Повторение символов кода при передаче дискретных сообщений.
19. Вероятность ошибочного приема сообщения при посимвольном приеме.
20. Общая характеристика методов помехоустойчивого кодирования. FEC-протоколы.
21. Кодовое расстояние. Границы Хэмминга для корректирующих кодов.
22. Условия эффективного применения корректирующих кодов.
23. Энергетический выигрыш от кодирования.
24. Укорочение корректирующих кодов.
25. Общая характеристика систем передачи информации с обратной связью. ARQ-протоколы.
26. Помехоустойчивость и скорость передачи информации в системах с обратной связью.
27. Системы передачи информации с решающей обратной связью.
28. Системы передачи информации с информационной обратной связью.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

Не планируется.

#### **4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

1. Анализ цифровой системы передачи непрерывных сообщений с импульсно-кодовой модуляцией.
2. Анализ цифровой системы передачи непрерывных сообщений с дифференциальной импульсно-кодовой модуляцией.
3. Курсовая работа выполняется студентами в пятом семестре.

### **5. Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины "Основы теории цепей" применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении практических работ применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

#### **7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Лузин В.И. Основы формирования, передачи и приема цифровой информации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лузин В.И., Никитин Н.П., Гадзиковский В.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2014.— 320 с. - <http://www.iprbookshop.ru/26924>
2. Винокуров В.М. Цифровые системы передачи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Винокуров В.М.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 160 с. - <http://www.iprbookshop.ru/13999>

#### **7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник для вузов [Гриф] / Баскаков С.И. - 5-е изд., стер.. - М.: Высшая школа, 2005. - 462с. - 40 экз.
2. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы: учебное пособие для вузов / Гоноровский И.С. - 5-е изд., исправ. и доп. - М.: Дрофа, 2006. - 719с. - 10 экз.

#### **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института ([www.mivlgu.ru/iop](http://www.mivlgu.ru/iop)), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочная социальная сеть радиотехников и электроников [www.umup.ru/](http://www.umup.ru/)



Радиотехнический сайт RADIOTRACT. Радиотехника и электроника для разработчиков и радиолюбителей [http://radiotract.ru/link\\_sprav.html](http://radiotract.ru/link_sprav.html)

Радиотехнические системы <http://rateli.ru/>

Программное обеспечение:

Не предусмотрено.

#### **7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

##### **«Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

[iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru)

[umup.ru](http://umup.ru)

[radiotract.ru](http://radiotract.ru)

[rateli.ru](http://rateli.ru)

[mivlgu.ru/iop](http://mivlgu.ru/iop)

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лаборатория приема-передающих устройств и радиосистем

Стенды по исследованию радиопередающих устройств; стенды по исследованию радиоприемных устройств;; осциллограф НМО 1012 – 1 шт.; мультиметр НМ 8112; мультиметр UT803; генератор НМФ 2550; селективный вольтметр STV 401;; учебная система разделения каналов ЭЛБ-ИРК; учебная стойка УРПС (3 блока); учебная система ЭЛБ-ИТУ (8 блоков); учебная система ЭЛБ-ИРС (4 блока); рабочая станция HP Core 2 DUO, 3 GHz; 2 GB, DVD-RW/HP 19” 3 шт.; коммутатор 3 COM; проектор NEC; экран настенный.

#### **9. Методические указания по освоению дисциплины**

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в компьютерном классе, используя специальное программное обеспечение. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с разработкой и программной реализацией алгоритмов обработки информации. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводится в компьютерном классе. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу компьютерного моделирования в соответствии с заданием на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями на курсовую работу. Обучающийся выбирает одну из указанных в перечне тем курсовых работ, исходя из своих интересов, наличия соответствующих литературных и иных источников. В ходе выполнения курсовой работы преподаватель проводит консультации обучающегося. На

заключительном этапе обучающийся оформляет пояснительную записку к курсовой работе и выполняет ее защиту в присутствии комиссии из преподавателей кафедры.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению  
*11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи* и профилю подготовки  
*Системы радиосвязи и радиодоступа*  
Рабочую программу составил к.т.н., доцент Жиганов С.Н. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *РТ*

протокол № 16 от 23.06.2021 года.

Заведующий кафедрой *РТ* \_\_\_\_\_ *Ромашов В.В.*

(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической  
комиссии факультета

протокол № 9 от 25.05.2021 года.

Председатель комиссии ФИТР \_\_\_\_\_ *Колпаков А.А.*

(Подпись)

(Ф.И.О.)

**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине**  
Общая теория связи

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине**

1-я контрольная неделя:

1. Понятия информации, сообщения, сигнала. Виды сигналов.
2. Обобщенная структурная схема системы передачи информации.
3. Каналы передачи информации. Кодек, модем.
4. Кодирование дискретных сообщений. Теорема Шеннона о кодировании источников.
5. Скорость передачи информации и пропускная способность радиоканала.
6. Удельные характеристики систем передачи информации.
7. Статистическое описание процесса передачи дискретных сообщений.
8. Оптимальная обработка сигналов при посимвольном приеме сообщений.
9. Оптимальные приемники бинарных сигналов. Различение нулевого и ненулевого сигналов.
10. Оптимальные приемники бинарных сигналов. Различение сигналов с одинаковой энергией.

2-я контрольная неделя:

1. Прием и различение сигналов в условиях априорной неопределенности.
2. Потенциальная помехоустойчивость при различении нулевого и ненулевого сигналов.
3. Потенциальная помехоустойчивость при различении сигналов с одинаковой энергией.
4. Вероятность ошибочного приема информационного символа при использовании различных структур сигналов. КИМ-АМ, КИМ-ЧМ, КИМ-ФМ.
5. Вероятность ошибочного приема информационного символа при использовании различных структур сигналов. КИМ-ЧМ-АМ, КИМ-ЧМ-ФМ, КИМ-ЧМ-ЧМ.
6. Влияние на помехоустойчивость рассогласования согласованного фильтра.
7. Влияние на помехоустойчивость расстройки согласованного фильтра.
8. Повторение символов кода при передаче дискретных сообщений.
9. Вероятность ошибочного приема сообщения при посимвольном приеме.
10. Общая характеристика методов помехоустойчивого кодирования. FEC-протоколы.

3-я контрольная неделя:

1. Кодовое расстояние. Границы Хэмминга для корректирующих кодов.
2. Условия эффективного применения корректирующих кодов.
3. Энергетический выигрыш от кодирования.
4. Укорочение корректирующих кодов.
5. Общая характеристика систем передачи информации с обратной связью. ARQ-протоколы
6. Помехоустойчивость и скорость передачи информации в системах с обратной связью.
7. Системы передачи информации с решающей обратной связью.
8. Системы передачи информации с информационной обратной связью.
9. Вероятность ошибочного приема сообщения при посимвольном приеме.
10. Общая характеристика методов помехоустойчивого кодирования. FEC-протоколы.

а так же <https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=57>

**Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов**

|                    |              |    |
|--------------------|--------------|----|
| Рейтинг-контроль 1 | Устный опрос | 15 |
| Рейтинг-контроль 2 | Устный опрос | 15 |
| Рейтинг-контроль 3 | Устный опрос | 15 |

|  |   |   |
|--|---|---|
| Посещение занятий студентом                          | Журнал  | 5 |
| Дополнительные баллы (бонусы)                        | Активность работы                                 | 5 |
| Выполнение семестрового плана самостоятельной работы | 2-3 вопроса из перечня тем самостоятельной работы | 5 |

## 2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

ОПК-1: Оценочные средства для промежуточной аттестации приведены в <https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=57>

ОПК-2: Оценочные средства для промежуточной аттестации приведены в <https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=57>

### Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

Экзаменационный билет формируются из фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации, состоящий из десяти вопросов.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

| Оценка в баллах | Оценка по шкале | Обоснование  | Уровень сформированности компетенций |
|-----------------|-----------------|--|--------------------------------------|
| Более 80        | «Отлично»       | Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному   | <b>Высокий уровень</b>               |
| 66-80           | «Хорошо»        | Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками | <b>Продвинутый уровень</b>           |

|          |                       |   |   |
|----------|-----------------------|---|---|
| 50-65    | «Удовлетворительно»   | Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки | <i><b>Пороговый уровень</b></i>           |
| Менее 50 | «Неудовлетворительно» | Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки   | <i><b>Компетенции не сформированы</b></i> |

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

I: Вопрос 1

S: Дайте определение источнику информации.

+: Устройство передающие информацию посредством системы.

-: Последовательность символов.

-: Элемент алфавита или набор символов.

-: Последовательность двоичных чисел.

I: Вопрос 2

S: Вследствие линейности амплитудной модуляции спектр АМ сигнала повторяет форму спектра сообщения и занимает полосу, ..... превышающую максимальную частоту спектра первичного (модулирующего) сигнала

2

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=57&category=19701%2C617&qshowtext=0&recurse=0&recurse=1&showhidden=0>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.