

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИИ И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ

Утверждено  
на заседании кафедры  
протокол №\_7\_ от\_25.04.2019

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ Салихов Р.Б.

Согласовано:  
Председатель УМК физико-  
технического института

 \_\_\_\_\_ Балапанов М.Х.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

дисциплина ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СВЯЗИ  
(наименование дисциплины)

Обязательная часть

(указать часть (обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений))

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».  
(наименование ООП ВПО направления подготовки или специальности с указанием кода)

Профиль(и) подготовки

«Оптические системы и сети связи»

Квалификация

Бакалавр

Разработчик (составитель)

проф.к.ф.-м.н.доц.

(должность, ученая степень, ученое звание)



подпись

/ Гарифуллин Н.М.

Для приема 2019

Уфа 2019

Составитель к.ф.-м.н., доц., профессор кафедры  
инфокоммуникационных технологий и нанoeлектроники Гарифуллин Н.М.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры  
инфокоммуникационных технологий и нанoeлектроники протокол от «25»  
апреля 2019г. № 7

Заведующий кафедрой



/ Салихов Р.Б./

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
  - 4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
  - 4.3. *Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)*
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
  - Приложение №1. Содержание рабочей программы
  - Приложение №2. Рейтинг план дисциплины
  - Приложение №3. Форма экзаменационного билета
  - Приложение №4. Вариант контрольной работы
  - Приложение №5. Вариант тестовых заданий.
  - Приложение №6. Пример описания лабораторной работы

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**  
(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

| Категория (группа) компетенций | Формируемая компетенция (с указанием кода)   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|--------------------------------|--|--|
|                                | ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности                   | ОПК-1.1. Знать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности<br>ОПК-1.2. Уметь использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности<br>ОПК-1.3. Владеть положениями, законами и методами естественных наук и математики, необходимых для решения задач инженерной деятельности   |
|                                | ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных | ОПК-2.1. Знать основные приемы обработки и представления полученных данных по результатам самостоятельно проведенных экспериментальных исследований<br>ОПК-2.2. Уметь самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных<br>ОПК-2.3. Владеть основными приемами обработки и представления полученных данных по результатам самостоятельно проведенных экспериментальных исследований |

**2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Общая теория связи» относится к обязательной части и предназначен для подготовки бакалавров по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», профиль подготовки «Оптические системы и сети связи».

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Целью преподавания дисциплины является изучение основных закономерностей передачи информации в телекоммуникационных системах. В результате изучения

дисциплины у студентов должны сформироваться знания, навыки и умения, позволяющие самостоятельно проводить математический анализ физических процессов в аналоговых и цифровых устройствах формирования, преобразования и обработки сигналов, оценивать реальные и предельные возможности пропускной способности и помехоустойчивости телекоммуникационных систем.

Курс «Общая теория связи» является одной из основных дисциплин профиля и является фундаментальной для подготовки высококвалифицированных бакалавров, владеющих современными методами анализа и синтеза систем и устройств связи различного назначения. Знания, полученные в результате освоения курса «Общая теория связи» позволят освоить принципы и основные закономерности обработки, передачи и приёма различных сигналов в телекоммуникационных системах.

Для изучения дисциплины необходимы знания следующих дисциплин и их разделов:

по физике - электричество и магнетизм, колебания и волновое движение, физика твердого тела, физические величины и единицы их измерения;

по высшей математике - дифференциальное и интегральное исчисления, дифференциальные уравнения и методы их решения, операционное исчисление, ряды, функции комплексной переменной;

по вычислительной технике - основы программирования и функционирования ЭВМ;

по основам метрологии и стандартизации - международную систему единиц (СИ), методы и средства измерения электрических и магнитных величин, условное графическое изображение электрических, магнитных и полупроводниковых элементов, схемы и их выполнение.

Дисциплина «Общая теория связи» призвана помочь студентам овладеть навыками и знаниями, необходимыми для выполнения научно-исследовательской работы, включая выполнение выпускной классифицированной работы, а так же изучению последующих специальных дисциплин в области связи.

### **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине**

#### **4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Коды и формулировки компетенции:

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности:

Зачет

| Планируемые результаты обучения (Индикаторы достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения                 |  |
|---|--|--|
|   | «Не зачтено»   | «Зачтено»  |
| ОПК-1.1. Знать положения, законы и методы естественных наук                                   | Отсутствие знаний или только фрагментарные представления | Достаточно хорошие (возможно неполные) изложены знания о положениях, законах и методах |

|   |   |   |
|---|---|---|
| наук и математики для решения задач инженерной деятельности   | положениях, законах и методах естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности  | естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности  |
| ОПК-1.2. Уметь использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности         | Отсутствие умений или только фрагментарные умения применять положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности | В целом успешное (возможно не систематическое) умение применять положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности |
| ОПК-1.3. Владеть положениями, законами и методами естественных наук и математики, необходимых для решения задач инженерной деятельности | Отсутствие способности положениями, законами и методами естественных наук и математики, необходимых для решения задач инженерной деятельности                   | В целом успешное владение положениями, законами и методами естественных наук и математики, необходимых для решения задач инженерной деятельности                    |

ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных:

Зачет

| Планируемые результаты обучения (Индикаторы достижения заданного уровня освоения компетенций)   | Критерии оценивания результатов обучения  |  |
|---|---|--|
|   | «Не зачтено»  | «Зачтено»  |
| ОПК-2.1. Знать основные приемы обработки и представления полученных данных по результатам самостоятельно проведенных экспериментальных исследований | Отсутствие знаний или только фрагментарные представления об основных приемах обработки и представления полученных данных по результатам самостоятельно проведенных экспериментальных исследований | Достаточно хорошие (возможно неполные) знания об основных приемах обработки и представления полученных данных по результатам самостоятельно проведенных экспериментальных исследований |
| ОПК-2.2. Уметь самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных   | Отсутствие умений самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных  | В целом успешное (возможно не систематическое) самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных      |
| ОПК-2.3. Владеть основными приемами обработки и представления полученных данных по  | Отсутствие способности владения основными приемами обработки и представления полученных данных по результатам   | В целом успешное (возможно не систематическое) владение основными приемами обработки и представления полученных данных по результатам самостоятельно                                   |

|   |   |   |
|---|---|---|
| результатам самостоятельно проведенных экспериментальных исследований | самостоятельно проведенных экспериментальных исследований | проведенных экспериментальных исследований. |
|---|---|---|

Показатели сформированности компетенции:

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания: Зачеты: •

зачтено – от 60 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов), •

не зачтено – от 0 до 59 баллов.

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

| Компетенция<br>(с указанием кода)   | Результаты обучения<br><i>Индикатор достижения компетенции (с кодом)</i>  | Оценочные средства                         |
|---|---|--|
| ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности: | ОПК-1.1. Знать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности                                  | тестирование;<br>контрольная работа; зачет |
|   | ОПК-1.2. Уметь использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности                     |  |
|   | ОПК-1.3. Владеть положениями, законами и методами естественных наук и математики, необходимых для решения задач инженерной деятельности             |  |
| ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления  | ОПК-2.1. Знать основные приемы обработки и представления полученных данных по результатам самостоятельно проведенных экспериментальных исследований | тестирование;<br>контрольная работа; зачет |

|                   |  |  |
|-------------------|--|--|
| полученных данных | ОПК-2.2. Уметь самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных        |  |
|                   | ОПК-2.3. Владеть основными приемами обработки и представления полученных данных по результатам самостоятельно проведенных экспериментальных исследований |  |

#### **4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)**

Рейтинг–план дисциплины для дневного отделения представлен в приложении №2, для заочного отделения рейтинг – план не предусмотрен

#### **Примерные зачетные вопросы для заочного отделения**

Студенты заочной формы обучения допускаются к сдаче зачета при условии выполнения двух контрольных работ и тестирования, в результате которого будет дано не менее 50% правильных ответов. Примеры контрольных работ и тестовых вопросов приведены в приложениях.

1. Понятия об информации, сообщениях и сигналах .
2. Системы, каналы и сети связи.
3. Виды помех и искажений в канале связи.
4. Кодирование и модуляция. Декодирование и демодуляция.
5. Обобщенный ряд Фурье. Спектральное представление периодических колебаний.
6. Спектральное представление непериодических колебаний.
7. Спектральная плотность энергии и мощности и функция корреляции по Фурье.
8. Базисные функции Радемахера и Уоллша.
9. Дискретизация сигналов во времени. Представление непрерывных сигналов последовательностью отсчетов ее мгновенных значений.
10. Теорема отсчетов Котельникова.
11. Понятие случайного процесса (СП) и его параметры: ПВ, ИФР, МО, дисперсия и ФК.
12. Примеры непрерывных и дискретных случайных процессов.
13. Стационарные СП. Эргодические СП.
14. Огибающая и фаза сигнала. Преобразования Гильберта. Аналитический сигнал и его свойства.
15. Преобразование колебаний в параметрических и нелинейных цепях. Параметрические системы.
16. Преобразование в нелинейных системах.

- 17.Кусочно-линейная аппроксимация ВАХ-тик нелинейного элемента. Функции Бэрга.
- 18.Амплитудная модуляция, спектр АМ-сигналов, способы модуляции.
- 19.Методы детектирования АМ-сигналов.
- 20.Частотная модуляция, параметры. Методы частотной модуляции.
- 21.Фазовая модуляция, параметры. Методы фазовой модуляции.
- 22.Спектр сигналов при угловой модуляции.
- 23.Способы детектирования сигналов с угловой модуляцией.
- 24.Помехоустойчивость систем передачи сигналов с амплитудной и угловой модуляциями.
- 25.Модуляция и детектирование при импульсном переносчике.
- 26.Формирование и детектирование сигналов, модулированных цифровыми сигналами.

**Критерии зачетной оценки:**

- **Зачтено** выставляется студенту, если студент дал ответы на все теоретические вопросы билета, показал умение применять теоретические знания при выполнении практических задач. Студент также ответил на дополнительные вопросы. При ответе возможны несущественные неточности в определении основных понятий и при ответе на дополнительные вопросы

- **Незачтено** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущены существенные ошибки в толковании основных понятий теории связи. Заметны пробелы в знании основных методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

При этом ответы на вопросы должны соответствовать критериям оценивания результатов обучения, приведенным в разделе 4.1.

**Контрольная работа**

Студенты по данному курсу выполняют две контрольные работы. Пример варианта контрольной работы приведен в приложении №3.

**Критерии оценки в баллах выполнения каждой контрольной работы для дневной формы обучения**

- Контрольная работа хорошо оформлена, своевременно представлена на проверку, полностью соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и ее оформлению, расчеты все выполнены правильно и проведен анализ полученных результатов 10 баллов

- Контрольная работа хорошо оформлена, своевременно представлена на проверку, полностью соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и ее оформлению, однако в расчетах допущены некоторые ошибки и не проведен анализ полученных результатов 6 баллов

- Контрольная работа оформлена не в соответствии с требованиями, своевременно представлена на проверку, расчеты выполнены с техническими ошибками и не проведен анализ полученных результатов 4 баллов

- Контрольная работа оформлена не в соответствии с требованиями, представлена на проверку несвоевременно, расчеты выполнены с техническими ошибками, не выполнены все пункты задания и не проведен анализ полученных результатов 2 балла

- Контрольная работа не представлена на проверку 0 баллов

## Критерии оценки контрольной работы для заочной формы обучения

Студент допускается к зачету, если одна из задач решена полностью, а в двух других возможны несущественные ошибки.

### Комплект тестов (тестовых заданий)

Студенты по данному курсу выполняют две тестовые задания.  
Пример варианта тестового задания приведен в приложении №4.

### Критерии оценки (в баллах)

для дневной формы обучения: за каждый правильный ответ- 1 балл

для заочной формы обучения: 50% правильных ответов.

## Участие в конференциях, публикация статей

### 1. Публикация статей – 5 баллов

| Критерии  | Оценка (в баллах)  |     |
|---|--|-----|
| Тип работы                                      | Реферативная работа  | 0,1 |
|   | Работа носит исследовательский характер                      | 0,3 |
|   | Работа является исследованием                                | 0,6 |
| Использование известных данных и научных фактов | Не использует никаких данных                                 | 0   |
|   | Автор использовал известные данные                           | 0,4 |
|   | Использованы уникальные научные данные                       | 0,6 |
| Полнота цитируемой литературы, ссылка на ученых | Использован учебный материал                                 | 0,1 |
|   | Использованы специализированные издания                      | 0,3 |
|   | Использованы интернет ресурсы                                | 0,6 |
| Актуальность работы                             | Изучение вопроса не является актуальным                      | 0   |
|   | Представленная работа привлекает интерес своей актуальностью | 0,4 |
|   | Работа содержит научный характер                             | 0,6 |
| Степень новизны полученных результатов          | Работа не содержит ничего нового                             | 0   |
|   | В работе доказан уже установленный факт                      | 0,4 |
|   | В работе получены новые данные                               | 0,6 |

### 2. Участие в конференции- 5 баллов

|   |   |        |
|---|---|--------|
| Творческий подход к отбору и структурированию материала   | - | 1 балл |
| Новизна и самостоятельность при постановке проблемы   | - | 1 балл |
| Выступление не является простым чтением с экрана  | - | 1 балл |
| В выступлении дополняются и раскрываются ключевые моменты, представленные на слайдах                      | - | 1 балл |
| Во время выступления поддерживается зрительный контакт с аудиторией, речь отличается богатством интонаций | - | 1 балл |

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### а) основная литература:

1. Теория электрической связи : учеб. пособие / Н. М. Гарифуллин ; БашГУ .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2007.-Ч. 1 .— 2007 .— 144 с. : ил. — Библиогр.: с. 140 . .[В библиотеке БашГУ имеется 6 экз.]

2. . Общая теория связи [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Ч. 1 / Н. М. Гарифуллин ; БашГУ .— Уфа, 2012 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .— <URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Garifullin\\_Obzschaja\\_teorija\\_svjazi\\_Ch\\_1\\_up\\_2012.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Garifullin_Obzschaja_teorija_svjazi_Ch_1_up_2012.pdf)>.

3. Теория электрической связи: Учебник для вузов/ Зюко А.Г., Кловский Д.Д., Коржик В.И., Назаров М.В. Под общей редакцией Кловского Д.Д.- М: Радио и связь, 1999. - 432 с.[В библиотеке БашГУ имеется 42 экз.]

4. Нефедов В.И. Основы радиоэлектроники и связи: Учебник для вузов. –М.: Высшая школа, 2002. -510 с. [Интернет ресурс: <https://www.twirpx.com/file/115128/>]

#### б) дополнительная литература:

1. Зюко А.Г., Кловский Д.Д., Назаров М.В., Финк Л.М. Теория передачи сигналов. - М.: Радио и связь, 1986.[Интернет ресурс: <http://rateli.ru/books/item/f00/s00/z0000009/index.shtml>].

2. Кловский Д.Д., Шилкин В.А. Теория электрической связи. Сб. задач и упражнений: Учебное пособие для вузов. - М.: Радио и связь, 1990. - 280 с.[Интернет ресурс: [http://www.studmed.ru/klovskiy-dd-shilkin-va-teoriya-elektricheskoy-svyazi-sbornik-zadach-i-uprazhneniy\\_33e117f90ef.html](http://www.studmed.ru/klovskiy-dd-shilkin-va-teoriya-elektricheskoy-svyazi-sbornik-zadach-i-uprazhneniy_33e117f90ef.html)]

3. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы. - М.: Радио и связь, 1986. - 512 с. [Интернет ресурс: [http://www.mai-trt.ru/index.php?option=com\\_content&task](http://www.mai-trt.ru/index.php?option=com_content&task)]

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

|   |   |   |  |  |   |
|---|---|---|--|--|---|
| 1 | Электронно-библиотечная система «ЭБ БашГУ»                          | Собственная электронная библиотека учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ | Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет | Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет | <a href="https://elib.bashedu.ru/">https://elib.bashedu.ru/</a>   |
| 2 | Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» | Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий   | Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет | Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет      | <a href="http://www.biblioclub.ru/">http://www.biblioclub.ru/</a> |
| 3 | Электронно-библиотечная   | Полнотекстовая БД учебных и научных   | Авторизованный доступ по                                     | Регистрация из сети БашГУ,   | <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>         |

|                                   |                     |  |   |
|-----------------------------------|---------------------|--|---|
| система<br>издательства<br>«Лань» | электронных изданий | пароллю из<br>любой точки<br>сети Интернет | дальнейший<br>доступ из любой<br>точки сети<br>Интернет |
|-----------------------------------|---------------------|--|---|

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения лекционных занятий используется аудиторный фонд физико-технического института.

| <b>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</b>  | <b>Вид занятий</b>     | <b>Наименование оборудования, программного обеспечения</b>   |
|---|------------------------|--|
| <b>1</b>  | <b>2</b>               | <b>3</b>   |
| 1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория 323 (физико-технический корпус учебное) | Лекции                 | Доска аудиторная, парты ученические 3-х местные 50 шт.   |
| 1. Учебная аудитория для проведения семинарских занятий: аудитория 323 (физико-технический корпус учебное).     | Семинарские занятия    | Доска аудиторная, парты ученические 3-х местные 50 шт.   |
| 3. Помещения для самостоятельной работы: Читальный зал №2 (корпус физмата, 2 этаж)                              | Самостоятельная работа | Читальный зал № 2 Научный и учебный фонд, научная периодика, Wi-Fi доступ для мобильных устройств, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест -50. |

Приложение № 1.1

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Общая теория связи на 3 семестре  
очная форма обучения

| <b>Вид работы</b>   | <b>Объем дисциплины</b> |
|---|-------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)   | 2/72                    |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем:  | 54,2                    |
| лекций  | 18                      |
| практических/ семинарских   | 36                      |
| лабораторных  | -                       |
| других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР) | 1,2                     |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)  | 17,8                    |
| Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)   |                         |

Форма(ы) контроля:

зачет 3 семестр

| № п/п  | Тема и содержание  | Форма изучения материала (лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа) |     |      |     | Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка) | Задания по самостоятельной работе студентов с указанием литературы, номеров задач | Форма контроля самостоятельной работы студентов (коллоквиумы, контрольные работы, тесты и т.п.) |
|--|--|---|-----|------|-----|--|---|---|
|  |  | ЛК  | СЕМ | ЛАБ. | СР  |  |   |   |
| 1  | 2  | ЛК  | СЕМ | ЛАБ. | СР  | 5  | 6   | 9   |
| Модуль 1. Основные понятия теории связи и математические способы представления сигналов. |  |   |     |      |     |  |   |   |
| 1  | Тема 1. Введение. Общие сведения о системах связи  | 0,5   | 2   |      | 0,8 | 1,2,   |   |   |
| 2  | Тема 2. Информация, сообщения, сигналы и помехи  | 1   | 3   |      | 2   | 1,2,   | Л.1-1.1; 1.2.<br>Л.2-1.1;2.1  | Проверка решения<br>прак.задач  |
| 3  | Тема 3. Системы, каналы и сети связи   | 2   | 2   |      | 1   | 1,2,   | Л.1-2.1-2.3.<br>Л.2-1.2   | Проверка решения<br>прак.задач,   |
| 4  | Тема 4. Математические модели сообщений, сигналов и помех. Функциональные пространства и базисы. | 2   | 4   |      | 1   | 1,2,3,   | Л.1-4.1-4.2.<br>Л.2-2.1,2.2   | Текущий контроль<br>Проверка решения<br>прак.задач  |
| 5  | Тема 5. Разложение сигналов в ряд по ортогональным функциям:                                     | 3   | 4   |      | 4   | 1,2,5  | Л.1-разделы 8-11,<br>Л.2.-гл.7.1-7.5<br>Л.5-глава 4                               | Проверка решения<br>прак.задач,<br>Контрольная работа.  |
| 6  | Тема 6. Случайные процессы и их основные характеристики  | 2   | 4   |      | 1   | 1,2  | Л.1- 6,1-6.7<br>Л.2-2.5-2.6   | Проверка решения<br>прак.задач, рубежный<br>контроль  |

| Модуль 2. Методы преобразования и формирования сигналов в системах связи. |   |           |           |  |             |       |                              |                                |
|---|---|-----------|-----------|--|-------------|-------|------------------------------|--------------------------------|
| 7   | Тема 7. Общие вопросы представления сигналов в системах связи                       | 1         | 2         |  | 1           | 1,2   | Л.1-7.1-7.3.<br>Л.2-2.6-2.8  | Проверка решения<br>прак.задач |
| 8   | Тема 8. Параметрическое и нелинейное преобразования колебаний в электрических цепях | 1         | 3         |  | 2           | 1,2   | Л.1-8.1-8.5.<br>Л.2-3.1      | Проверка решения<br>прак.задач |
| 9   | Тема 9. Формирование и детектирование сигналов с амплитудной модуляцией             | 2         | 4         |  | 2           | 1,2   | Л.1-9.1-9.5<br>Л.2-3.2       | Проверка решения<br>прак.задач |
| 10  | Тема 10. Формирование и детектирование сигналов с угловой модуляцией.               | 2         | 4         |  | 1           | 1-4   | Л.1-11.1-11.4<br>Л.2-3.3     | Проверка решения<br>прак.задач |
| 11  | Тема 11. Помехоустойчивость систем связи.   | 0,5       | 2         |  | 1           | 1, 3Д | Л.1-глава7,<br>Л.3Д-глава 3. | Проверка решения<br>прак.задач |
| 12  | Тема 12. Сигналы с импульсной и импульсно-кодовой модуляцией.                       | 1         | 2         |  | 1           | 1,2Д  | Л.1-глава7,<br>Л.2Д-глава 4. | Проверка решения<br>прак.задач |
|   | <b>Итого</b>  | <b>18</b> | <b>36</b> |  | <b>17,8</b> |       |                              |                                |

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Общая теория связи на 4 семестре  
заочная форма обучения

| Вид работы  | Объем<br>дисциплины |
|---|---------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)   | 2/72                |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем:  | 18,2                |
| лекций  | 8                   |
| практических/ семинарских   | 10                  |
| лабораторных  | -                   |
| других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР) | 0,2                 |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)  | 50                  |
| Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)   | 4                   |

Форма(ы) контроля:

зачет 4 семестр

| п/п | Тема и содержание  | Форма изучения материала (лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа) |     |      |    | Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка) | Задания по самостоятельной работе студентов с указанием литературы, номеров задач | Форма контроля самостоятельной работы студентов (коллоквиумы, контрольные работы, тесты и т.п.) |
|-----|--|---|-----|------|----|--|---|---|
|     |  | ЛК  | СЕМ | ЛАБ. | СР |  |   |   |
| 1   | 2  | ЛК  | СЕМ | ЛАБ. | СР | 5  | 6   | 9   |
| 1   | Введение. Общие сведения о системах связи. Информация, сообщения, сигналы и помехи       | 0,5   | 0,5 |      | 4  | 1,2,   | Л.1-1.1; 1.2.<br>Л.2-1.1;2.1  |   |
| 2   | Системы, каналы и сети связи   | 1   | 1   |      | 4  | 1,2,   | Л.1-2.1-2.3.<br>Л.2-1.2   | Проверка решения прак.задач,  |
| 3   | Математические модели сообщений, сигналов и помех. Функциональные пространства и базисы. | 1   | 1   |      | 6  | 1,2,3,   | Л.1-4.1-4.2.<br>Л.2-2.1,2.2   | Текущий контроль  |
| 4   | Разложение сигналов в ряд по ортогональным функциям:                                     | 1   | 1,5 |      | 6  | 1,2,5  | Л.1-разделы 8-11,<br>Л.2.-гл.7.1-7.5<br>Л.5-глава 4                               | Контрольная работа.   |
| 5   | Случайные процессы и их основные характеристики  | 1   | 1,5 |      | 6  | 1,2  | Л.1- 6,1-6.7<br>Л.2-2.5-2.6   | текущий контроль  |
| 6   | Общие вопросы представления сигналов в системах связи                                    | 0,5   | 1   |      | 4  | 1,2  | Л.1-7.1-7.3.<br>Л.2-2.6-2.8   | Проверка решения прак.задач   |

|    |   |          |           |  |           |      |                              |                                |
|----|---|----------|-----------|--|-----------|------|------------------------------|--------------------------------|
| 7  | Параметрическое и нелинейное преобразования колебаний в электрических цепях | 1        | 1         |  | 4         | 1,2  | Л.1-8.1-8.5.<br>Л.2-3.1      | Тестирование                   |
| 8  | Формирование и детектирование сигналов с амплитудной модуляцией             | 0,5      | 1         |  | 6         | 1,2  | Л.1-9.1-9.5<br>Л.2-3.2       | Проверка решения<br>прак.задач |
| 9  | Формирование и детектирование сигналов с угловой модуляцией.                | 1        | 1         |  | 6         | 1-4  | Л.1-11.1-11.4<br>Л.2-3.3     | Контрольная работа.            |
| 10 | . Сигналы с импульсной и импульсно-кодовой модуляцией.                      | 0,5      | 0,5       |  | 4         | 1,2Д | Л.1-глава7,<br>Л.2Д-глава 4. | Итоговой зачет                 |
|    | <b>Итого</b>  | <b>8</b> | <b>10</b> |  | <b>50</b> |      |                              |                                |

## Рейтинг-план дисциплины

## «ОБЩАЯ ТЕОРИЯ СВЯЗИ»

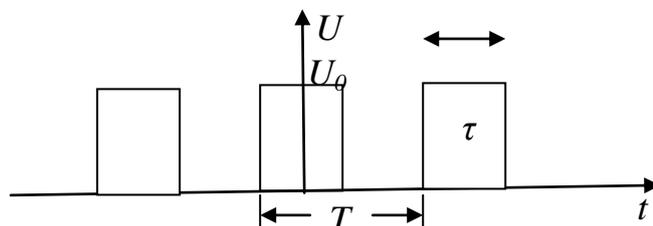
Направление «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», профиль  
«Оптические системы и сети связи».

Курс 2, семестр третий

| Виды учебной деятельности студентов   | Балл за конкретное задание | Число заданий за время освоения модуля | Баллы за время освоения модуля |              |
|---|----------------------------|--|--------------------------------|--------------|
|   |                            |  | Минимальный                    | Максимальный |
| <b>Модуль 1. Основные понятия теории связи и матем. способы представления сигналов.</b> |                            |  |                                |              |
| <b>Текущий контроль</b>   |                            |  |                                |              |
| 1. Работа на практических занятиях  | 2                          | 3                                      | 0                              | 6            |
| 2. Выполнение домашних заданий  | 3                          | 3                                      | 0                              | 9            |
| 3. Контрольная работа   | 10                         | 1                                      | 0                              | 10           |
| <b>Рубежный контроль</b>  |                            |  |                                |              |
| 1. Тестирование   | 1                          | 25                                     | 0                              | 25           |
| <b>Модуль 2. Методы преобразования и формирования сигналов в системах связи.</b>        |                            |  |                                |              |
| <b>Текущий контроль</b>   |                            |  |                                |              |
| 1. Контрольная работа   | 10                         | 1                                      | 0                              | 10           |
| 2. Работа на практических занятиях  | 2                          | 3                                      | 0                              | 6            |
| 3. Выполнение домашних заданий  | 3                          | 3                                      | 0                              | 9            |
| <b>Рубежный контроль</b>  |                            |  |                                |              |
| 1. Тестирование   | 1                          | 25                                     | 0                              | 25           |
| <b>Поощрительные баллы</b>  |                            |  |                                |              |
| 1. Студенческая олимпиада   |                            |  |                                |              |
| 2. Публикация статей  |                            |  |                                |              |
| 3. Участие в разработке компьютерного моделирования системы передачи систем сообщений   |                            |  | 0                              | 10           |
| <b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>                  |                            |  |                                |              |
| 1. Непосещение лекцион. занятий   |                            |  | 0                              | -6           |
| 2. Непосещение практич. занятий   |                            |  | 0                              | -10          |
| <b>Итоговый контроль</b>  |                            |  |                                |              |
| Зачет на заочном отделении  |                            |  | 0                              |              |

## Примеры задач для контрольной работы №1.

Задача №1. Дана периодическая последовательность импульсов с параметрами: амплитуда  $U_0 = 2\text{В}$ , период колебаний  $T = 2\text{мкс}$ , скважность импульсов  $Q = 2$  (см.рис.). Рассчитать и построить спектры амплитуд  $A(\omega)$  и фаз  $\varphi(\omega)$ .



Задача №2. Случайная величина характеризуется плотностью вероятности  $\omega(x) = 2x$  и задана непрерывно в интервале  $(0, \nu)$ . Рассчитать значение  $\nu$ , моменты первого и второго порядков и дисперсию случайной величины.

Задача №3. Вольтамперная характеристика нелинейного элемента аппроксимирована двумя отрезками прямых:

$$I = 30(U - 0,5)\text{mA} \quad \text{при } U \geq 0,3\text{В}$$

$$I = 0 \quad \text{при } U < 0,3\text{В}.$$

К нелинейному элементу приложено напряжение  $U(t) = 0,3 + 0,4 \cos 2\pi 10^4 t$ . Рассчитать амплитуды гармоник тока  $I_0$ ,  $I_1$  и  $I_2$ , протекающего через нелинейный элемент, и построить спектр тока.

## Комплект тестов

Примеры вопросов для тестового контроля знаний

## МОДУЛЬ 1

1. Количество информации  $I$ , передаваемое по каналам связи, определяется выражением:

1.  $I = \log W1$ ; 2.  $I = -\log W2$ ; 3.  $I = \log W1 + \log W2$ ; 4.  $I = \log W2 - \log W1$  -  
где  $W1$  - вероятность появления информации на входе системы связи,  
где  $W2$  - вероятность появления информации на выходе системы связи.

2. При максимальной энтропии количество информации в сообщении

1. Максимально; 2. Минимально. 3. Количество информации не зависит от энтропии.

3. Сигнал согласован с каналом связи, если

1.  $V_C \leq V_K$ ; 2.  $V_C > V_K$ ; 3.  $V_C = 2V_K$ ; 4.  $V_C \gg V_K$  -  
где  $V_C$  - объем сигнала,  $V_K$  - объем канала связи.

4. Канал связи - это совокупность технических средств, который обязательно содержит

1. Приемник и передатчик; 2. Только приемник; 3. Приемник, линию связи и передатчик; 4. Только передатчик.

5. Единичной функцией называется функция, которая задается равенством

$$1. 1(t) = \begin{cases} 0 & t=0 \\ 1 & t \neq 0 \end{cases} \quad 2. 1(t) = \begin{cases} 0 & t < 0 \\ 1 & t > 0 \end{cases} \quad 3. 1(t) = \begin{cases} \infty & t=0 \\ 0 & t \neq 0 \end{cases} \quad 4. 1(t) = \begin{cases} 1 & t < 0 \\ 0 & t > 0 \end{cases}$$

6. Нормальная функция плотности вероятности, имеющая среднее значение 2 и дисперсию 1 дана выражением:

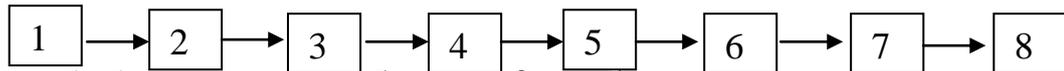
$$1. w(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(x-2)^2}{2}\right); \quad 2. w(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(x-2)}{2}\right);$$

$$3. w(x) = \exp\left(-\frac{(x-2)^2}{2}\right); \quad 3. w(x) = \frac{1}{2\pi} \exp\left(-\frac{(x-2)^3}{2}\right).$$

7. В состав обобщенной структурной схемы одноканальной аналоговой системы связи входят (указать наиболее полный перечень):

1. Источник сообщений, преобразователь сообщения в сигнал, передатчик, приемник, получатель сообщений;  
2. Источник сообщений, передатчик, линия связи, приемник, получатель сообщений;  
3. Источник сообщений, преобразователь сообщения в сигнал, передатчик, линия связи, приемник, получатель сообщений.

8. В структурной схеме одноканальной цифровой системы передачи



1. 1- источник сообщений, 2-преобразователь сообщения в сигнал, 3- передатчик, 4- декодер, 5- модулятор, 6-линия связи, 7-кодер, 8-получатель сообщений;
2. 1- источник сообщений, 2-преобразователь сообщения в сигнал, 3- кодер, 4-модулятор, 5-линия связи, 6-детектор, 7-декодер, 8-получатель сообщений;
3. 1- источник сообщений, 2- кодер, 3- преобразователь сообщения в сигнал, 4-модулятор, 5-линия связи, 6- кодер, 7-детектор, 8-получатель сообщений;
4. 1- источник сообщений, 2-преобразователь сообщения в сигнал, 3- кодер, 4-модулятор, 5-усилитель мощности, 6-линия связи, 7-кодер, 8-получатель сообщений;

9. Спектры периодических и непериодических сигналов отличается тем, что

1. Спектр периодического сигнала линейчатый и дискретный, а непериодического сигнала – сплошной и непрерывный;
2. Спектр периодического сигнала сплошной и непрерывный, а непериодического сигнала – линейчатый и дискретный.

10. Интервал дискретизации  $\Delta t$  по Котельникову определяется выражением

$$1. \Delta t \geq \frac{1}{F_B}; \quad 2. \Delta t > \frac{1}{2F_B}; \quad 3. \Delta t < \frac{1}{4F_B}; \quad 4. \Delta t \leq \frac{1}{2F_B},$$

где  $F_B$  - верхняя граница в спектре аналогового сигнала.

## МОДУЛЬ 2.

1. Импульсная характеристика преобразователя Гильберта  $g(t)$  определяется выражением

$$1. g(t) = \pi t; \quad 2. g(t) = 1/\pi t; \quad 3. g(t) = \pi t + 1; \quad 4. g(t) = (\pi t)^2.$$

2. Нелинейное преобразование сигналов по частоте возможно в электрических цепях

1. Линейных и параметрических;
2. Параметрических и нелинейных;
3. Линейных и нелинейных.

3. Амплитудно-модулированные колебания характеризуются

1. Узким частотным спектром и низкой эффективностью;
2. Широким частотным спектром и низкой эффективностью;
3. Узким частотным спектром и высокой эффективностью и
4. Широким частотным спектром и высокой эффективностью.

4. Аналитическое выражение АМ сигнала  $u(t)$  при гармонической несущей:

$$1. u(t) = U_0(1 + m \cos \Omega t) \cos \omega_0 t; \quad 2. u(t) = U_0 m \cos \Omega t (1 + c \cos \omega_0 t);$$

$$3. u(t) = U_0(\cos \omega_0 t + m \cos \Omega t); \quad 4. u(t) = U_0 m \cos \Omega t \cos \omega_0 t,$$

где  $m$  - индекс амплитудной модуляции,  $U_0$  и  $\omega_0$  - амплитуда и частота несущих колебаний и  $\Omega$  - частота модулирующего сигнала.

5. Диодный амплитудный детектор содержит :

1. Линейную цепь(ФНЧ);
2. Нелинейный элемент(диод);
3. Нелинейный элемент(диод) и линейную цепь(ФНЧ);
4. Нелинейный элемент(диод) и линейную цепь(резонансный контур).

6. Аналитическое выражение частотно-модулированного сигнала  $u(t)$  при гармонической

несущей:

1.  $u(t) = U_0(1 + M_q \cos \Omega t) \cos \omega_0 t$ ; 2.  $u(t) = U_0 M_q \cos \Omega t (1 + c \cos \omega_0 t)$ ;

3.  $u(t) = U_0(\cos \omega_0 t + M_q \cos \Omega t)$ ; 4.  $u(t) = U_0 M_q \cos \Omega t \cos \omega_0 t$ ,

где  $M_q$  - индекс частотной модуляции,  $U_0$  и  $\omega_0$  - амплитуда и частота несущих колебаний и  $\Omega$  - частота модулирующего сигнала.

**7.** Практическая ширина полосы частот  $P_{ЧМ}$  частотно-модулированных колебаний определяется формулой

1.  $P_{ЧМ} = 2\Omega M_q$ ; 2.  $P_{ЧМ} = 2\Omega / M_q$ ; 3.  $P_{ЧМ} = 2(\Omega + \omega_0) M_q$ ; 4.  $P_{ЧМ} = 2M_q / \Omega$ ,

где  $M_q$  - индекс частотной модуляции,  $\omega_0$  - частота несущих колебаний и  $\Omega$  - частота модулирующего сигнала.

**8.** Частотный детектор состоит из

1. Амплитудного ограничителя, преобразователя ЧМ-колебаний в АМ и фазового детектора; 2. Амплитудного ограничителя и амплитудного детектора; 3. Амплитудного ограничителя, преобразователя ЧМ-колебаний в фазомодулированное и амплитудного детектора; 4. Амплитудного ограничителя, преобразователя ЧМ-колебаний в АМ и амплитудного детектора.

**9.** При широтно-импульсной модуляции под действием модулирующего сигнала при неизменных других параметрах импульсных колебаний меняется

1. Частота  $f$ ; 2. Амплитуда  $U_0$ ; 3. Длительность  $\tau$ ; 4. Временное положение  $t_i$ .