

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.07 Технологии передачи информации в космических  
каналах связи

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Направленность (профиль)

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Форма обучения

очная

Год набора

2022

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

старший преподаватель, Кулаев Андрей Викторович

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Изучение способов генерирования, формирования и усиления радиочастотных колебаний в радиопередатчиках для эфирного радио и телевизионного вещания, а также изучение типовых структурных схем радиопередатчиков цифрового и аналогового телерадиовещания. Знания в этой области необходимы специалисту в области телекоммуникаций, в том числе, по направлению 210700 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Особенности радиопередающих устройств цифрового и аналогового телерадиовещания, являются следующие: широкий диапазон радиочастот (от 0,15 до 840 МГц), что требует построения широкодиапазонных синтезаторов частот и широкодиапазонных схем усиления мощности; широкий диапазон полезных мощностей передатчиков (от 0,01 до 1000 кВт), что требует использования разнообразных усилительных приборов (полевых и биполярных транзисторов, а также электронных ламп – тетродов), а также построения достаточно сложных систем сложения мощностей, систем охлаждения усилительных приборов, схем фильтрации гармоник на выходе передатчика; высокие требования к линейности тракта усиления мощности телевизионных (цифровых и аналоговых) и радиовещательных (цифровых) передатчиков, вступающие в противоречие с получением высоких энергетических показателей, что требует специальных способов построения тракта усиления мощности, применения методов повышения КПД и специальных методов линеаризации, а также дополнительных устройств фильтрации внеполосных излучений на выходе передатчика. По курсу «Радиопередающие устройства для телерадиовещания» читаются лекции, проводятся практические занятия, лабораторные работы, производственная практика, курсовое и дипломное проектирование.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Для изучения данной дисциплины требуются знания практически по всем дисциплинам, предусмотренным учебным планом по данному направлению, предшествующим его изложению, в частности, по отдельным главам математики и физики, теории электрических цепей, электронике, теории электрической связи, электромагнитным полям и волнам, цифровой обработке сигналов, схемотехнике телекоммуникационных устройств, электропитанию устройств и систем телекоммуникаций, метрологии, стандартизации и сертификации в инфокоммуникациях, распространению радиоволн и антенно-фидерным устройствам в телерадиовещании, телевидению, электроакустике и звуковому вещанию. В свою очередь данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для ряда других профессиональных дисциплин, связанных с практическим применением радиопередающего оборудования в системах телерадиовещания, таких как «Сети и системы цифрового телерадиовещания», «Технологии и оборудование производства программ телевизионного и звукового вещания» и дисциплин по выбору студента.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Запланированные результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| <p><b>ПК-2: Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использовать и внедрять результаты исследований</b></p>  |   |
| <p>ПК-2.1: Обосновывает выбор информационных технологий, предварительных технических решений по объекту, системе связи (телекоммуникационной системе) и ее компонентам, оборудования и программного обеспечения</p>  | <p>перспективные технологии и стандарты<br/>способы и методы внедрения перспективных технологий и стандартов</p> <p>находить перспективные технологии и стандарты<br/>применять методы внедрения перспективных технологий и стандартов<br/>навыками поиска перспективных технологий и стандартов<br/>навыками использования методов внедрения перспективных технологий и стандартов</p>   |
| <p>ПК-2.2: Разрабатывает концептуальные документы по созданию и развитию систем связи (телекоммуникаций)</p>   | <p>принципы монтажа, наладки, настройки, регулировки, опытной проверки<br/>принципы испытаний сооружений связи<br/>принципы монтажа, наладки, настройки, регулировки, опытной проверки и испытаний средств и оборудования сетей связи<br/>применять принципы монтажа, наладки, настройки, регулировки, опытной проверки и испытаний сооружений связи<br/>использовать принципы монтажа, наладки, настройки, регулировки, опытной проверки и испытаний средств и оборудования сетей связи<br/>использовать принципы сдачи в эксплуатацию сооружений связи<br/>навыками использования принципов монтажа, наладки, настройки, регулировки, опытной проверки и испытаний сооружений связи<br/>навыками использования принципов монтажа, наладки, настройки, регулировки, опытной проверки и испытаний средств и оборудования сетей связи<br/>навыками использования принципов сдачи в эксплуатацию сооружений связи</p> |
| <p><b>ПК-9: Способен осуществлять монтаж, настройку, регулировку, тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы и испытания оборудования связи, обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам</b></p> |   |

|   |   |
|---|---|
| ПК-9.1: Измеряет контролируемые в процессе диагностики и                      | принципы сдачи в эксплуатацию сооружений связи<br>основные составляющие, характеризующие видеоизображение   |
| эксплуатационного контроля параметры оборудования                             | рассчитывать значение строчной развертки<br>использовать основные составляющие, характеризующие видеоизображение<br>процессом диагностики и эксплуатации контроля оборудования<br>навыками радиосигналов вещательного телевидения   |
| ПК-9.2: Осуществляет изменение параметров услуг, предоставляемых потребителям | особенность записи звука в форматах S- VHS, Video8 и DV<br>принцип осуществления прогрессивной развертки<br>принцип осуществления чересстрочной развертки<br>использовать записи звука в форматах S- VHS, Video8 и DV<br>использовать цветовую модель<br>использовать спектральный цвет<br>навыками осуществления прогрессивной развертки<br>навыками осуществления чересстрочной развертки<br>навыками принципа получения цветного изображения, используемого в модели RGB |

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы                         | Всего,<br>зачетных<br>единиц<br>(акад.час) | е |
|--|--|---|
|  |  | 1 |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b> | <b>1,5 (54)</b>                            |   |
| занятия лекционного типа                   | 0,5 (18)                                   |   |
| практические занятия                       | 0,5 (18)                                   |   |
| лабораторные работы                        | 0,5 (18)                                   |   |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> | <b>1,5 (54)</b>                            |   |
| курсовое проектирование (КП)               | Нет  |   |
| курсовая работа (КР)                       | Нет  |   |

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

|  |  | Контактная работа, ак. час.    |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|--|--|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| №<br>п/п                                     | Модули, темы (разделы) дисциплины  | Занятия<br>лекционного<br>типа |                          | Занятия семинарского типа                 |                          |  |                          | Самостоятельная<br>работа, ак. час. |                          |
|  |  |                                |                          | Семинары и/или<br>Практические<br>занятия |                          | Лабораторные<br>работы и/или<br>Практикумы |                          |                                     |                          |
|  |  | Всего                          | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                     | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                      | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                               | В том<br>числе в<br>ЭИОС |
| <b>1. Системы цифрового телерадиовещания</b> |  |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|  | 1. Место цифрового телерадиовещания в инфраструктуре связи.  | 2                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|  | 2. Определить место цифрового телерадиовещания в инфраструктуре связи.<br>Рассмотреть методы организации телерадиовещания на мобильные объекты |                                |                          | 2   |                          |  |                          |                                     |                          |
|  | 3. Определить место цифрового телерадиовещания в инфраструктуре связи.<br>Рассмотреть методы организации телерадиовещания на мобильные объекты |                                |                          |   |                          |  |                          | 6                                   |                          |
|  | 4. Организация телерадиовещания на мобильные объекты. Структуры создаваемых каналов связи.   | 2                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|  | 5. Изучение структуры создаваемых каналов связи.   |                                |                          |   |                          | 3  |                          |                                     |                          |
|  | 6. Модели каналов мобильной связи, используемых в телерадиовещании.  | 2                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |

|   |   |  |   |  |   |  |   |  |
|---|---|--|---|--|---|--|---|--|
| 7. Изучить структуры создаваемых каналов связи. Проверить работоспособность моделей каналов мобильной связи, используемых в телерадиовещании. |   |  | 2 |  |   |  |   |  |
| 8. Изучить структуры создаваемых каналов связи. Проверить работоспособность моделей каналов мобильной связи, используемых в телерадиовещании. |   |  |   |  |   |  | 6 |  |
| 9. Проверка работоспособности моделей каналов мобильной связи, используемых в телерадиовещании.   |   |  |   |  | 3 |  |   |  |
| 10. Основные характеристики систем телерадиовещания, энергетическая и спектральная эффективность этих систем. Методы испытаний                | 2 |  |   |  |   |  |   |  |
| 11. Рассмотреть основные характеристики систем телерадиовещания. Определить энергетическую эффективность систем телерадиовещания.             |   |  | 2 |  |   |  |   |  |
| 12. Рассмотреть основные характеристики систем телерадиовещания. Определить энергетическую эффективность систем телерадиовещания.             |   |  |   |  |   |  | 6 |  |
| 13. Исследование основных характеристик систем телерадиовещания.  |   |  |   |  | 3 |  |   |  |
| 14. Определить спектральную эффективность систем телерадиовещания. Рассмотреть методы испытаний систем телерадиовещания.                      |   |  | 2 |  |   |  |   |  |
| 15. Определить спектральную эффективность систем телерадиовещания. Рассмотреть методы испытаний систем телерадиовещания.                      |   |  |   |  |   |  | 6 |  |
| 16. Определение энергетической эффективности систем телерадиовещания.   |   |  |   |  | 3 |  |   |  |



|  |   |  |   |  |   |  |   |  |
|--|---|--|---|--|---|--|---|--|
| 17. Определение спектральной эффективности систем телерадиовещания.  |   |  |   |  | 3 |  |   |  |
| 18. Обеспечение безопасности вещания, защиты от несанкционированного доступа и использования информации, управление предоставлением вещательной информации только оплачивающим услуги пользователем. | 2 |  |   |  |   |  |   |  |
| 19. Обеспечение безопасности вещания, защиты от несанкционированного доступа и использования информации.   |   |  | 2 |  |   |  |   |  |
| 20. Обеспечение безопасности вещания, защиты от несанкционированного доступа и использования информации.   |   |  |   |  |   |  | 6 |  |
| 21. Управление предоставлением вещательной информации только оплачивающим услуги пользователем.  |   |  | 2 |  |   |  |   |  |
| 22. Управление предоставлением вещательной информации только оплачивающим услуги пользователем.  |   |  |   |  |   |  | 6 |  |
| 23. Принципы организации спутникового телерадиовещания.  | 2 |  |   |  |   |  |   |  |
| 24. Исследование методов испытаний систем телерадиовещания.  |   |  |   |  | 3 |  |   |  |
| <b>2. Космические системы связи</b>  |   |  |   |  |   |  |   |  |
| 1. Группировки спутников ретрансляторов и выделенные для этой цели диапазоны волн  | 2 |  |   |  |   |  |   |  |

|  |    |  |    |  |    |  |    |  |
|--|----|--|----|--|----|--|----|--|
| 2. Принципы организации спутникового телерадиовещания. Группировки спутников ретрансляторов и выделенные для этой цели диапазоны волн. |    |  | 2  |  |    |  |    |  |
| 3. Принципы организации спутникового телерадиовещания. Группировки спутников ретрансляторов и выделенные для этой цели диапазоны волн. |    |  |    |  |    |  | 6  |  |
| 4. Вопросы международной координации систем спутников.   | 2  |  |    |  |    |  |    |  |
| 5. Вопросы международной координации систем спутников.   |    |  | 2  |  |    |  |    |  |
| 6. Вопросы международной координации систем спутников.   |    |  |    |  |    |  | 6  |  |
| 7. Методы модуляции, кодирования, организации многоканальной передачи множественного доступа в спутниковом телерадиовещании.           | 2  |  |    |  |    |  |    |  |
| 8. Методы модуляции, кодирования, организации многоканальной передачи множественного доступа в спутниковом телерадиовещании.           |    |  | 2  |  |    |  |    |  |
| 9. Методы модуляции, кодирования, организации многоканальной передачи множественного доступа в спутниковом телерадиовещании            |    |  |    |  |    |  | 6  |  |
| Всего  | 18 |  | 18 |  | 18 |  | 54 |  |

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Катунин Г.П., Мамчев Г.В., Попантопуло В.Н., Шувалов В.П., Шувалов В.П. Телекоммуникационные системы и сети: Т. 2: учеб. пособие(Новосибирск: ЦЭРИС).
2. Крухмалев В. В., Гордиенко В. Н., Моченов А. Д., Иванов В. И., Бурдин В. А., Крыжановский А. В., Марыкова Л. А., Гордиенко В. Н., Крухмалев В. В. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей: учебник для вузов(Москва: Горячая линия-Телеком).
3. Сомов А. М. Распространение радиоволн и антенны спутниковых систем связи: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Информационная безопасность телекоммуникационных систем"(Москва: Горячая линия-Телеком).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Операционная система Windows XP, Windows 7.
2. Прикладное программное обеспечение : MicrosoftOffice, утилиты, оболочки, сервисные программы.
3. Антивирусное программное обеспечение Касперский антивирус.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Справочные правовые системы «КонсультантПлюс», Гарант, Кодекс.

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Лабораторные залы с промышленными радиопередатчиками (и комплектами измерительной аппаратуры), а также со стендами и макетами отдельных узлов радиопередающих устройств и контрольно-измерительной аппаратурой для фронтального проведения занятий. Используемые в учебных лабораториях промышленные передатчики и комплекты измерительной аппаратуры должны позволять изучать основные узлы телерадиовещательных передатчиков, а также производить измерения их основных электрических показателей. Используемые лабораторные стенды должны позволять изучать работу основных узлов радиопередатчика: генераторов с внешним возбуждением, автогенераторов, синтезаторов частот, модуляторов.

Классы с персональными компьютерами (ПК) для проведения групповых занятий. Используемые ПК должны поддерживать работу с ОС не старше, чем WINDOWS XP.