

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Кафедра управления в технических системах**

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И.Луковникова

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
СПУТНИКОВЫЕ И НАЗЕМНЫЕ СИСТЕМЫ РАДИОСВЯЗИ**  
Б1.В.ОД.17

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи**

**ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ**

**Многоканальные телекоммуникационные системы**

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b> | <b>3</b>  |
| <b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ</b>  | <b>5</b>  |
| 3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....  | 5         |
| 3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости .....  | 5         |
| <b>4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>  | <b>6</b>  |
| 4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий .....   | 6         |
| 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам .....   | 6         |
| 4.3 Лабораторные работы.....   | 8         |
| 4.3 Семинары / практические занятия .....  | 8         |
| 4.4. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат.....   | 8         |
| <b>5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>            | <b>9</b>  |
| <b>6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>   | <b>10</b> |
| <b>7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>  | <b>10</b> |
| <b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>                           | <b>11</b> |
| <b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>  | <b>11</b> |
| 9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ/ семинаров / практических работ .....                                    | 11        |
| <b>10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>                          | <b>22</b> |
| <b>11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>                        | <b>22</b> |
| <b>Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....</b>                                   | <b>23</b> |
| <b>Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины .....</b>  | <b>28</b> |
| <b>Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе .....</b>   | <b>29</b> |

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

## Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к проектному виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

## Цель дисциплины

Изучение принципов построения спутниковых и наземных радиосистем.

## Задачи дисциплины

Формирование знаний, умений и навыков, позволяющих проводить самостоятельный анализ принципов разделения каналов связи, принципов получения цифровых сигналов, методов сжатия информации, способов организации цифровых потоков, основ электромагнитной совместимости средств связи.

| Код компетенции | Содержание компетенций   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине  |
|-----------------|--|--|
| 1               | 2  | 3  |
| ОПК-3           | Способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей. | <b>знать:</b><br>-физические основы и технические возможности современных технологий систем радиосвязи, а также области их применения и требования к качеству услуг, предоставляемых этими радиосистемами;<br>-принципы построения, функционирования и схемотехники основных узлов аппаратуры систем радиосвязи, уметь собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи, а также их элементов;<br>-виды специальной измерительной аппаратуры;<br><b>уметь:</b><br>-использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем радиосвязи;<br>-проводить расчеты по проектированию сетей и средств связи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ;<br>-составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сетей и оборудования радиосвязи, по программам испытаний;<br>-подбирать все необходимые исходные данные и квалифицированно провести расчеты наиболее важных параметров аппаратуры и линейных трактов систем радиосвязи;<br>-разрабатывать проектную техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в |

|       |  |  |
|-------|--|--|
|       |  | <p>соответствии с нормами и стандартами;</p> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-современными теоретическими и экспериментальными методами анализа новых перспективных средств радиосвязи с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов;</li> <li>-навыками по проведению необходимых расчетов, их результаты использовать в дальнейшем при решении задач создания и эксплуатации оборудования систем радиосвязи.</li> </ul>   |
| ПК-13 | Способность осуществлять подготовку типовых технических проектов на различные инфокоммуникационные объекты | <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативную документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем радиосвязи (технические регламенты, международные и национальные стандарты, стандарты связи, терминологию)</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать в полном объеме типовые технические проекты сетей связи и систем коммутации, правильно применять теоретические знания при выполнении инженерных расчетов параметров линейного тракта.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в полном объеме навыками оформления типовых технических проектов сетей связи и систем коммутации, необходимыми навыками выполнения инженерных расчетов параметров при проектировании.</li> </ul> |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ОД.17 Спутниковые и наземные системы радиосвязи относится к вариативной части.

Дисциплина Спутниковые и наземные системы радиосвязи базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как: Б1.Б.9 Физика, Б1.В.ОД.9 Физические основы электроники, Б1.Б.06 Математический анализ, Б1.Б.13 Электроника, Б1.Б.18 Электромагнитные поля и волны, Б1.В.18 Моделирование сетей связи.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, Спутниковые и наземные системы радиосвязи представляет основу для изучения дисциплин: Б1.В.ОД.15 Проектирование и эксплуатация систем передачи, Б1.В.ДВ.10 Сети и системы мобильной связи, Б1.В.14 Сети связи и системы коммутации.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

| Форма обучения                | Курс | Семестр | Трудоемкость дисциплины в часах |                  |        |                     |            |                      | Курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат | Вид промежуточной аттестации |
|-------------------------------|------|---------|---------------------------------|------------------|--------|---------------------|------------|----------------------|---|------------------------------|
|                               |      |         | Всего часов (с экз.)            | Аудиторных часов | Лекции | Лабораторные работы | П Семинары | Практические занятия |   |                              |
| 1                             | 2    | 3       | 4                               | 5                | 6      | 7                   | 8          | 9                    | 10  | 11                           |
| Очная                         | 4    | 7       | 72                              | 34               | 17     | -                   | 17         | 38                   | -   | Зачет                        |
| Заочная                       | -    | -       | -                               | -                | -      | -                   | -          | -                    | -   | -                            |
| Заочная (ускоренное обучение) | -    | -       | -                               | -                | -      | -                   | -          | -                    | -   | -                            |
| Очно-заочная                  | -    | -       | -                               | -                | -      | -                   | -          | -                    | -   | -                            |

#### 3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

| Вид учебных занятий  | Трудоемкость (час.) | в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.) | Распределение по семестрам, час |
|--|---------------------|--|---------------------------------|
|  |                     |  | 7                               |
| 1  | 2                   | 3  | 4                               |
| <b>I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b> | 34                  | 10   | 34                              |
| Лекции (Лк)  | 17                  | 6  | 17                              |
| Практические занятия (ПЗ)  | 17                  | 4  | 17                              |
| Консультации   | +                   | -  | +                               |
| <b>II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>               | 38                  | -  | 38                              |
| Подготовка к практическим занятиям                               | 10                  | -  | 10                              |
| Подготовка к зачету  | 28                  | -  | 28                              |
| <b>III. Промежуточная аттестация -</b>                           | зачет               | -  | зачет                           |
| Общая трудоемкость дисциплины                                    | час.                | 72   | 72                              |
|  | зач. ед.            | 2  | 2                               |

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий - для очной формы обучения:

| № раздела и темы | Наименование раздела и тема дисциплины                                    | Трудоемкость, (час.) | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.) |                               |                                    |
|------------------|---|----------------------|---|-------------------------------|------------------------------------|
|                  |   |                      | учебные занятия   |                               | самостоятельная работа обучающихся |
|                  |   |                      | лекции  | семинары/практические занятия |                                    |
| 1                | 2   | 3                    | 4   | 5                             | 6                                  |
| <b>1.</b>        | <b>Общие принципы построения систем радиосвязи</b>                        | <b>10</b>            | <b>2</b>  | <b>2</b>                      | <b>6</b>                           |
| 1.1.             | Классификация систем радиосвязи   | 5                    | 1   | 1                             | 3                                  |
| 1.2.             | Диапазон рабочих частот систем радиосвязи                                 | 5                    | 1   | 1                             | 3                                  |
| <b>2.</b>        | <b>Наземные системы радиосвязи</b>  | <b>27</b>            | <b>7</b>  | <b>6</b>                      | <b>14</b>                          |
| 2.1.             | Радиорелейные линии   | 7                    | 2   | 2                             | 3                                  |
| 2.2.             | Системы подвижной радиосвязи  | 7                    | 2   | 2                             | 3                                  |
| 2.3.             | Транкинговые сети, сети персонального радиовызова, беспроводные телефоны. | 7                    | 2   | 1                             | 4                                  |
| 2.4.             | Сети и системы радиодоступа   | 6                    | 1   | 1                             | 4                                  |
| <b>3.</b>        | <b>Спутниковые системы радиосвязи</b>                                     | <b>35</b>            | <b>8</b>  | <b>9</b>                      | <b>18</b>                          |
| 3.1.             | Основные принципы построения спутниковых систем радиосвязи                | 8                    | 2   | 2                             | 4                                  |
| 3.2.             | Фиксированная спутниковая служба  | 6                    | 1   | 2                             | 3                                  |
| 3.3.             | Подвижная спутниковая служба  | 7                    | 2   | 2                             | 3                                  |
| 3.4.             | Радиовещательная спутниковая служба                                       | 7                    | 1   | 2                             | 4                                  |
| 3.5.             | Радионавигационные спутниковые системы                                    | 7                    | 2   | 1                             | 4                                  |
|                  | <b>ИТОГО</b>  | <b>72</b>            | <b>17</b>   | <b>17</b>                     | <b>38</b>                          |

### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

#### Раздел 1. Общие принципы построения систем радиосвязи

##### Тема 1.1. Классификация систем радиосвязи

###### Лекция (1 час)

Интерактивная форма занятия – разбор конкретных ситуаций

- 1) Системы радиосвязи.
- 2) Каналы радиосвязи.
- 3) Двусторонняя радиосвязь.
- 4) Системы множественного доступа.
- 5) Многоканальные системы.
- 6) Многостанционные системы.

##### Тема 1.2. Диапазон рабочих частот систем радиосвязи

###### Лекция (1 час)

Интерактивная форма занятия – разбор конкретных ситуаций

- 1) 2–25 МГц (коротковолновый диапазон).
- 2) 25.6–30 МГц («Гражданский» диапазон).
- 3) 33–50 МГц («Low Band»).
- 4) 136–174, 400–512 МГц .
- 5) 806–825, 851–870 МГц.

## **Раздел 2. Наземные системы радиосвязи**

### **Тема 2.1. Радиорелейные линии**

#### **Лекция (2 часа)**

- 1) Принцип работы радиорелейной линии связи.
- 2) Типы линии связи.
- 3) Преимущества радиорелейной линии связи.

### **Тема 2.2. Системы подвижной радиосвязи**

#### **Лекция (2 часа)**

- 1) Профессиональные (частные) системы подвижной радиосвязи.
- 2) Системы сотовой подвижной радиосвязи.

### **Тема 2.3. Транкинговые сети, сети персонального радиовызова, беспроводные телефоны**

#### **Лекция (2 часа)**

#### **Интерактивная форма занятия – разбор конкретных ситуаций**

- 1) Классификация ТС.
- 2) Системы персонального радиовызова.
- 3) Транкинговые (зоновые) системы связи.
- 4) Системы беспроводной связи.

### **Тема 2.4. Сети и системы радиодоступа**

#### **Лекция (1 час)**

- 1) Система радиодоступа.
- 2) Классификация систем и сетей радиодоступа.
- 3) Широкополосный радиодоступ: стандарты, применение и перспективы.
- 4) Основные этапы развития систем радиодоступа.

## **Раздел 3. Спутниковые системы радиосвязи**

### **Тема 3.1 Основные принципы построения спутниковых систем радиосвязи**

#### **Лекция (2 часа)**

- 1) Космический сегмент, состоящий из нескольких спутниковых ретрансляторов.
- 2) Наземный сегмент, (центр управления орбитальными спутниками, шлюзовые станции).
- 3) Абонентский сегмент (абонентские терминалы).
- 4) Интерфейсы сопряжения шлюзовых станций с наземными сетями связи.

### **Тема 3.2. Фиксированная спутниковая служба**

#### **Лекция (1 час)**

- 1) История.
- 2) Распределительные системы ФСС.
- 3) Перспективы.

### **Тема 3.3. Подвижная спутниковая служба**

#### **Лекция (2 часа)**

- 1) Структура системы спутниковой связи.
- 2) Системы со спутниками на геостационарной орбите.
- 3) Негеостационарные спутниковые системы.
- 4) Основные мировые операторы подвижной спутниковой связи, известные в России.
- 5) Операторы подвижной спутниковой связи в России.

### **Тема 3.4. Радиовещательная служба**

#### **Лекция (1 час)**

#### **Интерактивная форма занятия – разбор конкретных ситуаций**

- 1) Виды спутникового ТВ вещания.
- 2) Использование искусственного спутника земли для ТВ-вещания
- 3) Диапазоны частоты для ТВ-вещания.
- 4) Распределительные системы

- 5) Принципы построения систем коллективного приема.
- 6) Прием сигналов дециметрового диапазона волн
- 7) Принципы построения систем кабельного ТВ.

### Тема 3.5. Радионавигационные спутниковые системы

#### Лекция (2 часа)

Спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС

Спутниковая радионавигационная система GALILEO

#### 4.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

#### 4.4. Семинары / практические занятия

| <i>№<br/>п/п</i> | <i>Номер<br/>раздела<br/>дисциплины</i> | <i>Наименование тем семинаров /<br/>практических занятий</i>                               | <i>Объем<br/>(час.)</i> | <i>Вид<br/>занятия в<br/>интерактивной,<br/>активной,<br/>инновационной<br/>формах,<br/>(час.)</i> |
|------------------|---|--|-------------------------|--|
| 1.               | 1.                                      | Выбор диапазона рабочих частот и типа оборудования цифровой радиорелейной линии связи      | 2                       | -  |
| 2.               | 2.                                      | Выбор диаметров антенн и расчет их коэффициентов усиления                                  | 2                       | -  |
| 3.               | 2.                                      | Определение ослабления сигнала в свободном пространстве                                    | 2                       | -  |
| 4.               | 2.                                      | Определение потерь радиосигнала в газах атмосферы  | 2                       | Разбор конкретных ситуаций   |
| 5.               | 3.                                      | Определение географических координат точки, в которой будет приниматься сигнал со спутника | 2                       | -  |
| 6.               | 3.                                      | Выбор телекоммуникационного спутника, расположенного на геостационарной орбите             | 2                       | -  |
| 7.               | 3.                                      | Расчет азимута и угла места для юстировки наземной приемной антенны                        | 2                       | -  |
| 8.               | 3.                                      | Определение параметров для расчета необходимой мощности спутникового передатчика           | 3                       | Разбор конкретных ситуаций   |
| <b>ИТОГО</b>     |   |  | <b>17</b>               | <b>4</b>   |

#### 4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат

Учебным планом не предусмотрены

**5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

| <i>№, наименование разделов дисциплины</i>            | <i>Кол-во часов</i> | <i>Компетенции</i> |           | <i>Σ комп.</i> | <i>T<sub>ср</sub> час</i> | <i>Вид учебных занятий</i> | <i>Оценка результатов</i> |
|---|---------------------|--------------------|-----------|----------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
|   |                     | <i>ОПК</i>         | <i>ПК</i> |                |                           |                            |                           |
|   |                     | <i>3</i>           | <i>13</i> |                |                           |                            |                           |
| <b>1</b>  | <b>2</b>            | <b>3</b>           | <b>4</b>  | <b>5</b>       | <b>6</b>                  | <b>7</b>                   | <b>8</b>                  |
| <b>1.</b> Общие принципы построения систем радиосвязи | 10                  | +                  | +         | 2              | 5                         | Лк, Пз,СРС                 | ЗАЧЕТ                     |
| <b>2.</b> Наземные системы радиосвязи                 | 27                  | +                  | +         | 2              | 13,5                      | Лк, Пз,СРС                 | ЗАЧЕТ                     |
| <b>3.</b> Спутниковые системы радиосвязи              | 35                  | +                  | +         | 2              | 17,5                      | Лк, Пз,СРС                 | ЗАЧЕТ                     |
| <i>всего часов</i>                                    | <b>72</b>           | <b>36</b>          | <b>36</b> | <b>2</b>       | <b>36</b>                 |                            |                           |

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Нефедов В.И. Основы радиоэлектроники и связи: Учеб. для вузов. –3-е изд., испр.–М.: Высш. школа, 2005. – 510 с.
2. Безруков, В. Н. Системы цифрового вещательного и прикладного телевидения : учебное пособие / В. Н. Безруков, В. Г. Балобанов. - Москва : Горячая линия- Телеком, 2015. – 608с..
3. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 1-3 / Под ред. В. П. Шувалова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Горячая линия- Телеком, 2005 - .Т.2 : Радиосвязь, радиовещание, телевидение / В. Н. Попантонопуло, Г. П. Катунин, Г. В. Мамчев. - 672 с.
4. Телекоммуникационные системы и сети. В 3 т. Т. 1-2 / под ред. В. П. Шувалова. - Москва : Горячая линия- Телеком.Т.2 : Радиосвязь, радиовещание, телевидение / Г. П. Катунин [и др.]. - 3-е изд., стереотип. - 2014. – 672с.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| №                                | <i>Наименование издания</i>  | <i>Вид занятия<br/>(Лк, ПЗ)</i> | <i>Количество экземпляров в библиотеке, шт.</i> | <i>Обеспеченность, (экз./ чел.)</i> |
|----------------------------------|--|---------------------------------|---|-------------------------------------|
| 1                                | 2  | 3                               | 4   | 5                                   |
| <b>Основная литература</b>       |  |                                 |   |                                     |
| 1.                               | Пуговкин, А.В. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей : учебное пособие / А.В. Пуговкин /Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2014. - 156 с. URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480516">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=480516</a> . | Лк, ПЗ                          | ЭР  | 1                                   |
| 2.                               | Дудко, Б.П. Космические радиотехнические системы: учебное пособие / Б.П. Дудко; Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2012. - 291 с. URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208643">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208643</a> .                               | Лк, ПЗ                          | ЭР  | 1                                   |
| <b>Дополнительная литература</b> |  |                                 |   |                                     |
| 3.                               | Велигоша, А.В. Основы радиосвязи и телевидения : учебное пособие / А.В. Велигоша, Г.И. Линец. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - Ч. 1. Основы радиосвязи, радиопередающие и радиоприемные устройства. - 162 с. URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457772">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457772</a>                          | Лк, ПЗ                          | ЭР  | 1                                   |
| 4.                               | Велигоша, А.В. Основы радиосвязи и телевидения : учебное пособие / А.В. Велигоша, Г.И. Линец. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - Ч. 2. - 222 с. URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457771">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457771</a>   | Лк, ПЗ                          | ЭР  | 1                                   |

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ  
[http://irbis.brstu.ru/CGI/IRBIS64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=](http://irbis.brstu.ru/CGI/IRBIS64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=)
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»» <http://e.lanbook.com>
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>.
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ/семинаров /практических работ**

#### **Практическое занятие №1**

#### **Выбор диапазона рабочих частот и типа оборудования цифровой радиорелейной линии связи (2 час)**

Цель работы: Научиться решать задачи по теме «Выбор диапазона рабочих частот и типа оборудования цифровой радиорелейной линии связи».

#### Задание:

Задача №1.

Определить частоту повторения зондирующих импульсов РЛС при строчном методе обзора, если ширина ДНА по азимуту равна  $3^\circ$ , а по углу места  $5^\circ$ . Сектор поиска ограничен углами обзора по азимуту  $60^\circ$ , по углу места  $40^\circ$ . На цель должно попасть не менее 20 импульсов за время обзора 5 с.

Задача №2.

Частота повторения зондирующих импульсов РЛС равна 1000 Гц. Показать, как расположатся на линии развертки отметки отраженных от целей импульсов, если момент излучения совпадает с началом развертки, длительность прямого хода развертки 700 мкс, а цели находятся на расстоянии соответственно 50 км, 75 км, 90 км и 125 км.

#### Порядок выполнения:

1. Переписать условие задачи полностью без сокращений.
2. Все значения величин, заданных в условиях и привлекаемых из справочных таблиц, записывают для наглядности сокращенно (столбиком) в тех единицах, которые заданы, и в единицах той системы, в которой выполняют решение (в единицах СИ).
3. Выполнить необходимые поясняющие чертежи с обозначением всех величин.
5. Необходимо указать физические законы, которые должны быть использованы, и аргументировать возможность их применения для решения данной задачи.
6. С помощью этих законов, учитывая условия задачи, получить необходимые расчетные формулы.
7. Вывод формул и решение задач следует сопровождать краткими, но исчерпывающими пояснениями.
8. Используемые в формулах буквенные обозначения должны быть согласованы с обозначениями, приведенными в условии задач и на приведенном рисунке. Дополнительные буквенные обозначения следует сопровождать соответствующими объяснениями.
9. Получив расчетную формулу, необходимо проверить ее размерность.
10. После проверки размерности полученных расчетных формул приводится численное решение задачи.

Форма отчетности:

Отчет по практической работе в виде решения задач в тетради.

Задания для самостоятельной работы:

Проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе/ семинару/ практическому занятию:

Внимательно ознакомиться с описанием соответствующей практической работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы. По лекционному курсу и соответствующим литературным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной работе.

Рекомендуемые источники:

Не предусмотрены.

### Основная литература

1. Вершинин А.С. Космические и наземные системы радиосвязи и сети телерадиовещания [Электронный ресурс]: Учебное пособие/Вершинин А.С., Эрдынеев Ж.Т. Тусур. -2013. 184с. Режим доступа: <http://www.docme.ru/doc/1367374/3466.kosmicheskie-sistemy-radiosvyazi-i-seti-teleradiovechaniya.pdf>
2. Васин Н.Н. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей [Электронный ресурс]: Учебник для вузов//Н.Н.Васин, В.А.Вострикова, Р.Р.Диязитдинов, В.И.Иванов, М.В.Кузнецов, М.Н.Кустова, Л.А.Марыкова, И.В.Ротенштейн, А.В.Трошин. Под ред.Н.Н.Васина. – Самара, ПГУТИ, 2017. -220с. Режим доступа: [http://elib.psuti.ru/Vasin\\_Osnovy\\_postroeniya\\_infokommunikacionnyh\\_sistem\\_i\\_setei\\_uchebnik\\_2017.pdf](http://elib.psuti.ru/Vasin_Osnovy_postroeniya_infokommunikacionnyh_sistem_i_setei_uchebnik_2017.pdf)

### Дополнительная литература

1. Зеленский А.А. Системы радиосвязи [Электронный ресурс]-Учеб.пособие/А.А.Зеленский, В.Ф.Солодовник Ч.1 –Харьков:Нац.аэрокосмический ун-т «Харьк.авиац.ин-т»; 2002, -93с. Режим доступа: <http://k504.xai.ua/html/library/SRS.pdf>

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Основные принципы частотного уплотнения.
2. 2–25 МГц (коротковолновый диапазон).
3. 25.6–30 МГц («Гражданский» диапазон).
4. 33–50 МГц («Low Band»).

### Практическое занятие №2

#### Выбор диаметров антенн и расчет их коэффициента усиления

(2 час)

Цель работы: Научиться решать задачи по теме «Выбор диаметров антенн и расчет их коэффициента усиления».

Задание:

Задача №1.

Каков коэффициент усиления антенны, если ее КПД равен 0,5 при коэффициенте направленного действия 13 дБ?

Задача №2.

Определить скорость вращения антенны РЛС кругового обзора, если время обзора 6 с.

### Задача №3.

Определить время обзора РЛС с круговым методом обзора и количество импульсов, попадающих на цель за время прохода ее лучом, если скорость вращения антенны 15 об/мин, ширина ДНА в азимутальной плоскости  $3,5^\circ$ , частота повторения зондирующих импульсов 700 Гц.

#### Порядок выполнения:

1. Переписать условие задачи полностью без сокращений.
2. Все значения величин, заданных в условиях и привлекаемых из справочных таблиц, записывают для наглядности сокращенно (столбиком) в тех единицах, которые заданы, и в единицах той системы, в которой выполняют решение (в единицах СИ).
3. Выполнить необходимые поясняющие чертежи с обозначением всех величин.
5. Необходимо указать физические законы, которые должны быть использованы, и аргументировать возможность их применения для решения данной задачи.
6. С помощью этих законов, учитывая условия задачи, получить необходимые расчетные формулы.
7. Вывод формул и решение задач следует сопровождать краткими, но исчерпывающими пояснениями.
8. Использованные в формулах буквенные обозначения должны быть согласованы с обозначениями, приведенными в условии задач и на приведенном рисунке. Дополнительные буквенные обозначения следует сопровождать соответствующими объяснениями.
9. Получив расчетную формулу, необходимо проверить ее размерность.
10. После проверки размерности полученных расчетных формул приводится численное решение задачи.

#### Форма отчетности:

Отчет по практической работе в виде решения задач в тетради.

#### Задания для самостоятельной работы:

Проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.

#### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе/ семинару/ практическому занятию:

Внимательно ознакомиться с описанием соответствующей практической работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы. По лекционному курсу и соответствующим литературным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной работе.

#### Рекомендуемые источники:

Не предусмотрены.

### Основная литература

1. Вершинин А.С. Космические и наземные системы радиосвязи и сети телерадиовещания [Электронный ресурс]: Учебное пособие/Вершинин А.С., Эрдынеев Ж.Т. Тусур. -2013. 184с. Режим доступа: <http://www.docme.ru/doc/1367374/3466.kosmicheskie-sistemy-radiosvyazi-i-seti-teleradiovechaniya.pdf>
2. Васин Н.Н. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей [Электронный ресурс]: Учебник для вузов//Н.Н.Васин, В.А.Вострикова, Р.Р.Диязитдинов, В.И.Иванов, М.В.Кузнецов, М.Н.Кустова, Л.А.Марыкова, И.В.Ротенштейн, А.В.Трошин. Под ред.Н.Н.Васина. – Самара, ПГУТИ, 2017. -220с. Режим доступа: [http://elib.psuti.ru/Vasin\\_Osnovy\\_postroeniya\\_infokommunikacionnyh\\_sistem\\_i\\_setei\\_uchebnik\\_2017.pdf](http://elib.psuti.ru/Vasin_Osnovy_postroeniya_infokommunikacionnyh_sistem_i_setei_uchebnik_2017.pdf)

### Дополнительная литература

1. Зеленский А.А. Системы радиосвязи [Электронный ресурс]-Учеб.пособие/А.А.Зеленский, В.Ф.Солодовник Ч.1 –Харьков:Нац.аэрокосмический ун-т «Харьк.авиац.ин-т»; 2002, -93с. Режим доступа: <http://k504.xai.ua/html/library/SRS.pdf>

### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Коэффициент усиления антенны.
2. Единицы измерения усиления антенны.

### **Практическое занятие №3** **Определение ослабления сигнала в свободном пространстве** **(2 час)**

Цель работы: Научиться решать задачи по теме «Определение ослабления сигнала в свободном пространстве».

#### Задание:

##### Задача №1

1. Определить для заданного варианта системы спутникового телевидения:
  1. Полосу пропускания абонентского приемного устройства.
  2. Требуемое отношение сигнал/шум на входе абонентского приемника.
  3. Затухание сигнала в свободном пространстве.
  4. Коэффициенты усиления спутниковой передающей и приемной антенны.
2. По найденным параметрам рассчитать необходимую мощность спутникового передатчика.

Таблица 1 Исходные данные

|        | F, ГГц | $\Delta\phi$ , град | Da, м | mf, ед | азс, ед |
|--------|--------|---------------------|-------|--------|---------|
| 023221 | 11.9   | 5.5                 | 1.0   | 1.7    | 8       |

#### Порядок выполнения:

1. Переписать условие задачи полностью без сокращений.
2. Все значения величин, заданных в условиях и привлекаемых из справочных таблиц, записывают для наглядности сокращенно (столбиком) в тех единицах, которые заданы, и в единицах той системы, в которой выполняют решение (в единицах СИ).
3. Выполнить необходимые поясняющие чертежи с обозначением всех величин.
5. Необходимо указать физические законы, которые должны быть использованы, и аргументировать возможность их применения для решения данной задачи.
6. С помощью этих законов, учитывая условия задачи, получить необходимые расчетные формулы.
7. Вывод формул и решение задач следует сопровождать краткими, но исчерпывающими пояснениями.
8. Используемые в формулах буквенные обозначения должны быть согласованы с обозначениями, приведенными в условии задач и на приведенном рисунке. Дополнительные буквенные обозначения следует сопровождать соответствующими объяснениями.
9. Получив расчетную формулу, необходимо проверить ее размерность.
10. После проверки размерности полученных расчетных формул приводится численное решение задачи.

#### Форма отчетности:

Отчет по практической работе в виде решения задач в тетради.

#### Задания для самостоятельной работы:

Проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.

#### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе/ семинару/ практическому занятию:

Внимательно ознакомиться с описанием соответствующей практической работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы. По лекционному курсу и

соответствующим литературным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной работе.

Рекомендуемые источники:

Не предусмотрены.

Основная литература

1. Вершинин А.С. Космические и наземные системы радиосвязи и сети телерадиовещания [Электронный ресурс]: Учебное пособие/Вершинин А.С., Эрдынеев Ж.Т. Тусур. -2013. 184с. Режим доступа: <http://www.docme.ru/doc/1367374/3466.kosmicheskie-sistemy-radiosvyazi-i-seti-teleradiovechaniya.pdf>
2. Васин Н.Н. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей [Электронный ресурс]: Учебник для вузов//Н.Н.Васин, В.А.Вострикова, Р.Р.Диязитдинов, В.И.Иванов, М.В.Кузнецов, М.Н.Кустова, Л.А.Марыкова, И.В.Ротенштейн, А.В.Трошин. Под ред.Н.Н.Васина. – Самара, ПГУТИ, 2017. -220с. Режим доступа: [http://elib.psuti.ru/Vasin\\_Osnovy\\_postroeniya\\_infokommunikacionnyh\\_sistem\\_i\\_setei\\_uchebnik\\_2017.pdf](http://elib.psuti.ru/Vasin_Osnovy_postroeniya_infokommunikacionnyh_sistem_i_setei_uchebnik_2017.pdf)

Дополнительная литература

1. Зеленский А.А. Системы радиосвязи [Электронный ресурс]-Учеб.пособие/А.А.Зеленский, В.Ф.Солодовник Ч.1 –Харьков:Нац.аэрокосмический ун-т «Харьк.авиац.ин-т»; 2002, -93с. Режим доступа: <http://k504.xai.ua/html/library/SRS.pdf>

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Потери в свободном пространстве.
2. Шум.
3. Отношение сигнал/шум в цифровых системах связи.
4. Атмосферное поглощение.

**Практическое занятие №4**

**Определение потерь радиосигнала в газах атмосферы**

**(2 час)**

Цель работы: Научиться решать задачи по теме «Определение потерь радиосигнала в газах атмосферы».

Задание:

Задача №1.

Определить суммарные потери в импульсной некогерентной РЛС при приеме 25 прямоугольных импульсов и использовании автоматического съема данных. Резонансная характеристика усилителя промежуточной частоты гауссовой формы.

Задача №2.

Определить суммарные потери в импульсной некогерентной РЛС при приеме 50 прямоугольных импульсов и использовании обнаружения цели оператором. Резонансная характеристика усилителя промежуточной частоты формируется одиночным резонансным контуром.

Порядок выполнения:

1. Переписать условие задачи полностью без сокращений.
2. Все значения величин, заданных в условиях и привлекаемых из справочных таблиц, записывают для наглядности сокращенно (столбиком) в тех единицах, которые заданы, и в единицах той системы, в которой выполняют решение (в единицах СИ).
3. Выполнить необходимые поясняющие чертежи с обозначением всех величин.
5. Необходимо указать физические законы, которые должны быть использованы, и аргументировать возможность их применения для решения данной задачи.
6. С помощью этих законов, учитывая условия задачи, получить необходимые расчетные формулы.

7. Вывод формул и решение задач следует сопровождать краткими, но исчерпывающими пояснениями.

8. Используемые в формулах буквенные обозначения должны быть согласованы с обозначениями, приведенными в условии задач и на приведенном рисунке. Дополнительные буквенные обозначения следует сопровождать соответствующими объяснениями.

9. Получив расчетную формулу, необходимо проверить ее размерность.

10. После проверки размерности полученных расчетных формул приводится численное решение задачи.

Форма отчетности:

Отчет по практической работе в виде решения задач в тетради.

Задания для самостоятельной работы:

Проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе/ семинару/ практическому занятию:

Внимательно ознакомиться с описанием соответствующей практической работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы. По лекционному курсу и соответствующим литературным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной работе.

Рекомендуемые источники:

Не предусмотрены.

### Основная литература

1. Вершинин А.С. Космические и наземные системы радиосвязи и сети телерадиовещания [Электронный ресурс]: Учебное пособие/Вершинин А.С., Эрдынеев Ж.Т. Тусур. -2013. 184с. Режим доступа: <http://www.docme.ru/doc/1367374/3466.kosmicheskie-sistemy-radiosvyazi-i-seti-teleradiovechaniya.pdf>

2. Васин Н.Н. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей [Электронный ресурс]: Учебник для вузов//Н.Н.Васин, В.А.Вострикова, Р.Р.Диязитдинов, В.И.Иванов, М.В.Кузнецов, М.Н.Кустова, Л.А.Марыкова, И.В.Ротенштейн, А.В.Трошин. Под ред.Н.Н.Васина. – Самара, ПГУТИ, 2017. -220с. Режим доступа: [http://elib.psuti.ru/Vasin\\_Osnovy\\_postroeniya\\_infokommunikacionnyh\\_sistem\\_i\\_setei\\_uchebnik\\_2017.pdf](http://elib.psuti.ru/Vasin_Osnovy_postroeniya_infokommunikacionnyh_sistem_i_setei_uchebnik_2017.pdf)

### Дополнительная литература

1. Зеленский А.А. Системы радиосвязи [Электронный ресурс]-Учеб.пособие/А.А.Зеленский, В.Ф.Солодовник Ч.1 –Харьков:Нац.аэрокосмический ун-т «Харьк.авиацион-т»; 2002, -93с. Режим доступа: <http://k504.xai.ua/html/library/SRS.pdf>

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Ослабление в газах.
2. Ослабление в осадках.

### Практическое занятие №5

#### Определение географических координат точки, в которой будет приниматься сигнал со спутника (2 час)

Цель работы: Научиться решать задачи по теме «Определение географических координат точки, в которой будет приниматься сигнал со спутника».

Задание:

### Задача №1.

В РЛС для обеспечения разрешения по дальности применяют временное стробирование приемника. Определить период обзора подобной станции, если длительность стробирующих импульсов равна 0,5 мкс, применен секторный обзор (сектор поиска по азимуту равен  $180^\circ$ , ширина ДНА по азимуту составляет  $2^\circ$ ). Время облучения точечной цели равно 0,02 с. Протяженность просматриваемой зоны по дальности 30 км.

### Задача №2.

Размер отметки цели на экране индикатора РЛС  $h_{ц}$  соответствует одному километру. В каких пределах может измеряться период обзора  $T_{обз}$ , если требуется обеспечить плавное перемещение отметок по экрану индикатора при скоростях движения целей до 1200 км/ч. Предположить, что для обеспечения плавности перемещения отметка от цели не должна смещаться за период повторения более чем на  $h_{ц}$ .

### Задача №3.

Для надежного обнаружения цели на фоне помех оператор РЛС должен трижды увидеть ее отметку. Определить допустимые пределы изменения периода обзора  $T_{обз}$  РЛС обнаружения, если дальность действия станции составляет 100 км; сокращение дальности обнаружения целей,

### Порядок выполнения:

1. Переписать условие задачи полностью без сокращений.
2. Все значения величин, заданных в условиях и привлекаемых из справочных таблиц, записывают для наглядности сокращенно (столбиком) в тех единицах, которые заданы, и в единицах той системы, в которой выполняют решение (в единицах СИ).
3. Выполнить необходимые поясняющие чертежи с обозначением всех величин.
5. Необходимо указать физические законы, которые должны быть использованы, и аргументировать возможность их применения для решения данной задачи.
6. С помощью этих законов, учитывая условия задачи, получить необходимые расчетные формулы.
7. Вывод формул и решение задач следует сопровождать краткими, но исчерпывающими пояснениями.
8. Используемые в формулах буквенные обозначения должны быть согласованы с обозначениями, приведенными в условии задач и на приведенном рисунке. Дополнительные буквенные обозначения следует сопровождать соответствующими объяснениями.
9. Получив расчетную формулу, необходимо проверить ее размерность.
10. После проверки размерности полученных расчетных формул приводится численное решение задачи.

### Форма отчетности:

Отчет по практической работе в виде решения задач в тетради.

### Задания для самостоятельной работы:

Проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.

### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе/ семинару/ практическому занятию:

Внимательно ознакомиться с описанием соответствующей практической работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы. По лекционному курсу и соответствующим литературным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной работе.

### Рекомендуемые источники:

Не предусмотрены.

### Основная литература

1. Вершинин А.С. Космические и наземные системы радиосвязи и сети телерадиовещания [Электронный ресурс]: Учебное пособие/Вершинин А.С., Эрдынеев Ж.Т. Тусур. -2013. 184с. Режим

доступа: <http://www.docme.ru/doc/1367374/3466.kosmicheskie-sistemy-radiosvyazi-i-seti-teleradiovechaniya.pdf>

2. Васин Н.Н. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей [Электронный ресурс]: Учебник для вузов//Н.Н.Васин, В.А.Вострикова, Р.Р.Дязитдинов, В.И.Иванов, М.В.Кузнецов, М.Н.Кустова, Л.А.Марыкова, И.В.Ротенштейн, А.В.Трошин. Под ред.Н.Н.Васина. – Самара, ПГУТИ, 2017. -220с. Режим доступа: [http://elib.psuti.ru/Vasin\\_Osnovy\\_postroeniya\\_infokommunikacionnyh\\_sistem\\_i\\_setei\\_uchebnik\\_2017.pdf](http://elib.psuti.ru/Vasin_Osnovy_postroeniya_infokommunikacionnyh_sistem_i_setei_uchebnik_2017.pdf)

### Дополнительная литература

1. Зеленский А.А. Системы радиосвязи [Электронный ресурс]-Учеб.пособие/А.А.Зеленский, В.Ф.Солодовник Ч.1 –Харьков:Нац.аэрокосмический ун-т «Харьк.авиац.ин-т»; 2002, -93с. Режим доступа: <http://k504.xai.ua/html/library/SRS.pdf>

### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Как определяется расстояние до спутника при известных географических координатах.
2. Расстояние между земной станцией и спутником (наклонная дальность).
3. Условия прямой видимости.

### Практическое занятие №6

#### **Выбор телекоммуникационного спутника, расположенного на геостационарной орбите (2 час)**

Цель работы: Научиться решать задачи по теме «Выбор телекоммуникационного спутника, расположенного на геостационарной орбите».

#### Задание:

##### Задача №1.

Разрабатывается наземная РЛС для измерения высоты обнаруживаемых самолетов. В станции используется плоский горизонтальный луч (ширина ДНА в угломестной плоскости много меньше, чем ширина ДНА в азимутальной). Как лучше расположить строки обзора: вертикально или горизонтально?

##### Задача №2.

Какая из двух радиолокационных систем характеризуется меньшим временем обнаружения цели? Первая радиолокационная система имеет узкий иглообразный луч, сканирующий по азимуту на  $360^\circ$  и углу места (винтовой обзор). Вторая состоит из двух РЛС – кругового обзора и высотомера.

#### Порядок выполнения:

1. Переписать условие задачи полностью без сокращений.
2. Все значения величин, заданных в условиях и привлекаемых из справочных таблиц, записывают для наглядности сокращенно (столбиком) в тех единицах, которые заданы, и в единицах той системы, в которой выполняют решение (в единицах СИ).
3. Выполнить необходимые поясняющие чертежи с обозначением всех величин.
5. Необходимо указать физические законы, которые должны быть использованы, и аргументировать возможность их применения для решения данной задачи.
6. С помощью этих законов, учитывая условия задачи, получить необходимые расчетные формулы.
7. Вывод формул и решение задач следует сопровождать краткими, но исчерпывающими пояснениями.
8. Использованные в формулах буквенные обозначения должны быть согласованы с обозначениями, приведенными в условии задач и на приведенном рисунке. Дополнительные буквенные обозначения следует сопровождать соответствующими объяснениями.
9. Получив расчетную формулу, необходимо проверить ее размерность.
10. После проверки размерности полученных расчетных формул приводится численное решение задачи.

#### Форма отчетности:

Отчет по практической работе в виде решения задач в тетради.

Задания для самостоятельной работы:

Проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе/ семинару/ практическому занятию:

Внимательно ознакомиться с описанием соответствующей практической работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы. По лекционному курсу и соответствующим литературным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной работе.

Рекомендуемые источники:

Не предусмотрены.

### Основная литература

1. Вершинин А.С. Космические и наземные системы радиосвязи и сети телерадиовещания [Электронный ресурс]: Учебное пособие/Вершинин А.С., Эрдынеев Ж.Т. Тусур. -2013. 184с. Режим доступа: <http://www.docme.ru/doc/1367374/3466.kosmicheskie-sistemy-radiosvyazi-i-seti-teleradiovechaniya.pdf>
2. Васин Н.Н. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей [Электронный ресурс]: Учебник для вузов//Н.Н.Васин, В.А.Вострикова, Р.Р.Диязитдинов, В.И.Иванов, М.В.Кузнецов, М.Н.Кустова, Л.А.Марыкова, И.В.Ротенштейн, А.В.Трошин. Под ред.Н.Н.Васина. – Самара, ПГУТИ, 2017. -220с. Режим доступа: [http://elib.psuti.ru/Vasin\\_Osnovy\\_postroeniya\\_infokommunikacionnyh\\_sistem\\_i\\_setei\\_uchebnik\\_2017.pdf](http://elib.psuti.ru/Vasin_Osnovy_postroeniya_infokommunikacionnyh_sistem_i_setei_uchebnik_2017.pdf)

### Дополнительная литература

1. Зеленский А.А. Системы радиосвязи [Электронный ресурс]-Учеб.пособие/А.А.Зеленский, В.Ф.Солодовник Ч.1 –Харьков:Нац.аэрокосмический ун-т «Харьк.авиац.ин-т»; 2002, -93с. Режим доступа: <http://k504.xai.ua/html/library/SRS.pdf>

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Геостационарный спутник. Определение.
2. Как определяется максимально-возможное расстояние от ЗС до ИСЗ на геостационарной орбите.

### Практическое занятие №7

#### Расчет азимута и угла места для юстировки наземной приемной антенны (2 час)

Цель работы: Научиться решать задачи по теме «Расчет азимута и угла места для юстировки наземной приемной антенны».

Задание:

Задача №1.

В РЛС кругового обзора антенна вращается со скоростью 10 об/мин. Ширина ДНА в азимутальной плоскости  $2^\circ$ . Определить максимальное расстояние, на котором может находиться цель, чтобы за время одного оборота антенны на цель попало не менее 12 импульсов.

Задача №2.

Найти время обзора пространства и минимальное количество импульсов, принятых приемником РЛС, если РЛС винтового обзора имеет следующие характеристики: ширина ДНА по азимуту и углу места  $4^\circ$ , частота повторения зондирующих импульсов 3 кГц, ширина сектора поиска по углу места  $60^\circ$ , а шаг луча в угломестной плоскости равен  $0,8\theta$ . Необходимое время облучения цели 0,01 с.

### Задача №3.

Найти время обзора заданного сектора и максимальную дальность до цели РЛС со сканированием по азимуту и углу места, если ширина ДНА по азимуту  $3^\circ$ , по углу места  $4^\circ$ . Сектор поиска цели по азимуту составляет  $50^\circ$ , по углу места  $60^\circ$ . Частота сканирования антенны 0,5 Гц, частота повторения зондирующих импульсов 1 кГц, а количество импульсов, попадающих на цель должно быть не менее 20.

#### Порядок выполнения:

1. Переписать условие задачи полностью без сокращений.
2. Все значения величин, заданных в условиях и привлекаемых из справочных таблиц, записывают для наглядности сокращенно (столбиком) в тех единицах, которые заданы, и в единицах той системы, в которой выполняют решение (в единицах СИ).
3. Выполнить необходимые поясняющие чертежи с обозначением всех величин.
5. Необходимо указать физические законы, которые должны быть использованы, и аргументировать возможность их применения для решения данной задачи.
6. С помощью этих законов, учитывая условия задачи, получить необходимые расчетные формулы.
7. Вывод формул и решение задач следует сопровождать краткими, но исчерпывающими пояснениями.
8. Используемые в формулах буквенные обозначения должны быть согласованы с обозначениями, приведенными в условии задач и на приведенном рисунке. Дополнительные буквенные обозначения следует сопровождать соответствующими объяснениями.
9. Получив расчетную формулу, необходимо проверить ее размерность.
10. После проверки размерности полученных расчетных формул приводится численное решение задачи.

#### Форма отчетности:

Отчет по практической работе в виде решения задач в тетради.

#### Задания для самостоятельной работы:

Проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.

#### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе/ семинару/ практическому занятию:

Внимательно ознакомиться с описанием соответствующей практической работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы. По лекционному курсу и соответствующим литературным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной работе.

#### Рекомендуемые источники:

Не предусмотрены.

### Основная литература

1. Вершинин А.С. Космические и наземные системы радиосвязи и сети телерадиовещания [Электронный ресурс]: Учебное пособие/Вершинин А.С., Эрдынеев Ж.Т. Тусур. -2013. 184с. Режим доступа: <http://www.docme.ru/doc/1367374/3466.kosmicheskie-sistemy-radiosvyazi-i-seti-teleradiovechaniya.pdf>
2. Васин Н.Н. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей [Электронный ресурс]: Учебник для вузов//Н.Н.Васин, В.А.Вострикова, Р.Р.Диязитдинов, В.И.Иванов, М.В.Кузнецов, М.Н.Кустова, Л.А.Марыкова, И.В.Ротенштейн, А.В.Трошин. Под ред.Н.Н.Васина. – Самара, ПГУТИ, 2017. -220с. Режим доступа: [http://elib.psuti.ru/Vasin\\_Osnovy\\_postroeniya\\_infokommunikacionnyh\\_sistem\\_i\\_setei\\_uchebnik\\_2017.pdf](http://elib.psuti.ru/Vasin_Osnovy_postroeniya_infokommunikacionnyh_sistem_i_setei_uchebnik_2017.pdf)

### Дополнительная литература

1. Зеленский А.А. Системы радиосвязи [Электронный ресурс]-Учеб.пособие/А.А.Зеленский, В.Ф.Солодовник Ч.1 –Харьков:Нац.аэрокосмический ун-т «Харьк.авиацион-т»; 2002, -93с. Режим

### Контрольные вопросы для самопроверки

1. Орбиты спутников Земли.
2. Точка перигея, точка апогея.
3. Наклонение, Подспутниковая точка.
4. Азимут и угол места, долгота и широта.
5. Зона видимости и зона обслуживания.

## **Практическое занятие №8** **Определение параметров для расчета необходимой мощности спутникового передатчика.** **(3 час)**

Цель работы: Научиться решать задачи по теме «Определение параметров для расчета необходимой мощности спутникового передатчика».

### Задание:

#### Задача №1.

Вычислить вероятность ошибки для оптимального приёма двоичного сигнала АМ, ЧИ, ФМ при следующих исходных данных:  $P_c = 2,42 \cdot 10^{-7}$  В2,  $T_c = 10^{-3}$  с,  $N_0 = 5 \cdot 10^{-11}$  В2 /Гц.

#### Задача №2.

Вычислить вероятность ошибки для оптимального приёма двоичных сигналов ЧМ, если  $P_c = 2,4 \cdot 10^{-7}$  Вт;  $T_c = 10^{-3}$  с,  $N_0 = 5 \cdot 10^{-11}$  Вт/Гц. Найти  $C$  и  $V$ , если  $p(x1) = 0,3$ .

#### Задача №3.

Вычислить вероятность ошибки для оптимального приёма двоичного сигнала АМ, ЧИ, ФМ при следующих исходных данных:  $P_c = 2,42 \cdot 10^{-7}$  В2,  $T_c = 10^{-3}$  с,  $N_0 = 5 \cdot 10^{-11}$  В2 /Гц.

### Порядок выполнения:

1. Переписать условие задачи полностью без сокращений.
2. Все значения величин, заданных в условиях и привлекаемых из справочных таблиц, записывают для наглядности сокращенно (столбиком) в тех единицах, которые заданы, и в единицах той системы, в которой выполняют решение (в единицах СИ).
3. Выполнить необходимые поясняющие чертежи с обозначением всех величин.
5. Необходимо указать физические законы, которые должны быть использованы, и аргументировать возможность их применения для решения данной задачи.
6. С помощью этих законов, учитывая условия задачи, получить необходимые расчетные формулы.
7. Вывод формул и решение задач следует сопровождать краткими, но исчерпывающими пояснениями.
8. Используемые в формулах буквенные обозначения должны быть согласованы с обозначениями, приведенными в условии задач и на приведенном рисунке. Дополнительные буквенные обозначения следует сопровождать соответствующими объяснениями.
9. Получив расчетную формулу, необходимо проверить ее размерность.
10. После проверки размерности полученных расчетных формул приводится численное решение задачи.

### Форма отчетности:

Отчет по практической работе в виде решения задач в тетради.

### Задания для самостоятельной работы:

Проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний.

### Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе/ семинару/ практическому занятию:

Внимательно ознакомиться с описанием соответствующей практической работы и установить, в чем состоит основная цель и задача этой работы. По лекционному курсу и соответствующим литературным источникам изучить теоретическую часть, относящуюся к данной работе.

Рекомендуемые источники:

Не предусмотрены.

Основная литература

1. Вершинин А.С. Космические и наземные системы радиосвязи и сети телерадиовещания [Электронный ресурс]: Учебное пособие/Вершинин А.С., Эрдынеев Ж.Т. Тусур. -2013. 184с. Режим доступа: <http://www.docme.ru/doc/1367374/3466.kosmicheskie-sistemy-radiosvyazi-i-seti-teleradiovechaniya.pdf>
2. Васин Н.Н. Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей [Электронный ресурс]: Учебник для вузов//Н.Н.Васин, В.А.Вострикова, Р.Р.Диязитдинов, В.И.Иванов, М.В.Кузнецов, М.Н.Кустова, Л.А.Марыкова, И.В.Ротенштейн, А.В.Трошин. Под ред.Н.Н.Васина. – Самара, ПГУТИ, 2017. -220с. Режим доступа: [http://elib.psuti.ru/Vasin\\_Osnovy\\_postroeniya\\_infokommunikacionnyh\\_sistem\\_i\\_setei\\_uchebnik\\_2017.pdf](http://elib.psuti.ru/Vasin_Osnovy_postroeniya_infokommunikacionnyh_sistem_i_setei_uchebnik_2017.pdf)

Дополнительная литература

1. Зеленский А.А. Системы радиосвязи [Электронный ресурс]-Учеб.пособие/А.А.Зеленский, В.Ф.Солодовник Ч.1 –Харьков:Нац.аэрокосмический ун-т «Харьк.авиац.ин-т»; 2002, -93с. Режим доступа: <http://k504.xai.ua/html/library/SRS.pdf>

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Принципы построения спутниковых систем передачи
2. Многостанционный доступ.
3. Требования нормативных документов при построении и применении спутниковых и радиорелейных систем передачи.

**10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) – преподаватель использует для:

- получения информации при подготовке к занятиям,
- создания презентационного сопровождения лекций;
- интерактивного общения.

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

| <i>Вид занятия</i><br>(Лк, ЛР, ПЗ, КП, КР, кр, СР...) | <i>Наименование аудитории</i> | <i>Перечень основного оборудования</i> | <i>№ ЛР или ПЗ</i><br>(согласно р. 4.3,4.4 РПД) |
|---|-------------------------------|--|---|
| <b>1</b>  | <b>2</b>                      | <b>3</b>                               | <b>4</b>  |
| Лк  | Лекционная аудитория          | Учебная доска                          | -   |
| ПЗ  | Лекционная аудитория          | Учебная доска                          | 1,2,3,4,5,6,7,8                                 |
| СР  | ЧЗЗ                           | -                                      | -   |

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)**

| № компетенции                             | Элемент компетенции  | Раздел  | Тема  | ФОС   |
|---|--|---|---|---|
| ОПК-3<br><br>ПК-13                        | Способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОПК-3).   | <b>1. Общие принципы построения систем радиосвязи</b> | 1. Классификация систем радиосвязи  | Вопросы к зачету №№ 1.1 – 1.6 (из табл.2 стр.24).   |
|   |  |   | 2. Диапазон рабочих частот систем радиосвязи                                | Вопросы к зачету №№ 1.7 – 1.11 (из табл.2 стр.24).  |
|   | Готовность участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов (ПК-13). | <b>2. Наземные системы радиосвязи</b>                 | 1. Радиорелейные линии  | Вопросы к зачету №№ 2.1 – 2.3 (из табл.2 стр.24).   |
|   |  |   | 2. Системы подвижной радиосвязи   | Вопросы к зачету №№ 2.4 – 2.5 (из табл.2 стр.24)    |
|   |  |   | 3. Транкинговые сети, сети персонального радиовызова, беспроводные телефоны | Вопросы к зачету №№ 2.6 – 2.9 (из табл.2 стр.24).   |
|   |  |   | 4. Сети и системы радиодоступа  | Вопросы к зачету №№ 2.10 – 2.13 (из табл.2 стр.24). |
|   |  | <b>3. Спутниковые системы радиосвязи</b>              | 1. Основные принципы построения спутниковых систем радиосвязи               | Вопросы к зачету №№ 3.1 – 3.4 (из табл.2 стр.24).   |
|   |  |   | 2. Фиксированная спутниковая служба   | Вопросы к зачету №№ 3.5 – 3.7 (из табл.2 стр.24).   |
| 3. Подвижная спутниковая служба           |  |   | Вопросы к зачету №№ 3.8 – 3.12 (из табл.2 стр.24).                          |   |
| 4. Радиовещательная спутниковая служба    |  |   | Вопросы к зачету №№ 3.12 – 3.18 (из табл.2 стр.24).                         |   |
| 5. Радионавигационные спутниковые системы |  |   | Вопросы к зачету №№ 3.19 – 3.20 (из табл.2 стр.24).                         |   |

## 2. Вопросы к зачету

| № п/п | Компетенции        |  | ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ   | № и наименование раздела(                      |
|-------|--------------------|--|--|--|
|       | Код                | Определение  |  |  |
| 1     | 2                  | 3  | 4  | 5  |
| 1     | ОПК-3<br><br>ПК-13 | Способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей.<br><br>Готовность участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов. | <p>1.1. Системы радиосвязи.<br/>1.2. Каналы радиосвязи.<br/>1.3. Двусторонняя радиосвязь.<br/>1.4. Системы множественного доступа.<br/>1.5. Многоканальные системы.<br/>1.6. Многостанционные системы.<br/>1.7. 2–25 МГц (коротковолновый диапазон).<br/>1.8. 25.6–30 МГц («Гражданский» диапазон).<br/>1.9. 33–50 МГц («Low Band»).</p>   | 1. Общие принципы построения систем радиосвязи |
|       |                    |  | <p>1.10. 136–174, 400–512 МГц .<br/>1.11. 806–825, 851–870 МГц.</p> <p>2.1. Принцип работы радиорелейной линии связи.<br/>2.2. Типы линии связи.<br/>2.3. Преимущества радиорелейной линии связи.<br/>2.4. Профессиональные (частные) системы подвижной радиосвязи.<br/>2.5. Системы сотовой подвижной радиосвязи.<br/>2.6. Классификация ТС.<br/>2.7. Системы персонального радиовызова.<br/>2.8. Транкинговые (зонавые) системы связи.<br/>2.9. Системы беспроводной связи.<br/>2.10. Система радиодоступа.<br/>2.11. Классификация систем и сетей радиодоступа.<br/>2.12. Широкополосный радиодоступ: стандарты, применение и перспективы.<br/>2.13. Основные этапы развития систем радиодоступа.</p>   |  |
|       |                    |  | <p>3.1. Космический сегмент, состоящий из нескольких спутниковых ретрансляторов.<br/>3.2. Наземный сегмент, (центр управления орбитальными спутниками, шлюзовые станции).<br/>3.3. Абонентский сегмент (абонентские терминалы).<br/>3.4. Интерфейсы сопряжения шлюзовых станций с наземными сетями связи.<br/>3.5. История.<br/>3.6. Распределительные системы ФСС.<br/>Перспективы.<br/>3.7. Структура системы спутниковой связи.<br/>3.8. Системы со спутниками на геостационарной орбите.<br/>3.9. Негеостационарные спутниковые системы.<br/>3.10. Основные мировые операторы подвижной спутниковой связи, известные в России.<br/>3.11. Операторы подвижной спутниковой связи в России.<br/>3.12. Виды спутникового ТВ вещания.<br/>3.13. Использование искусственного спутника земли для ТВ-вещания<br/>3.14. Диапазоны частоты для ТВ-вещания.<br/>3.15. Распределительные системы<br/>3.16. Принципы построения систем коллективного приема.<br/>3.17. Прием сигналов дециметрового диапазона волн<br/>3.18. Принципы построения систем кабельного ТВ.<br/>3.19. Спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС<br/>3.20. Спутниковая радионавигационная система GALILEO</p> | 3. Спутниковые системы радиосвязи              |

### 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

| Показатели  | Оценка                | Критерии  |
|---|-----------------------|---|
| <p><b>знать:</b><br/>(ОПК-3)<br/>-физические основы и технические возможности современных технологий систем радиосвязи, а также области их применения и требования к качеству услуг, предоставляемых этими радиосистемами;<br/>-принципы построения, функционирования и схемотехники основных узлов аппаратуры систем радиосвязи, уметь собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи, а также их элементов;<br/>-виды специальной измерительной аппаратуры;<br/>(ПК-13)<br/>- нормативную документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем радиосвязи (технические регламенты, международные и национальные стандарты, стандарты связи, терминологию)</p> <p><b>уметь:</b><br/>(ОПК-3)<br/>-использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем радиосвязи;<br/>-проводить расчеты по проектированию сетей и средств связи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ;<br/>-составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сетей и оборудования радиосвязи, по программам испытаний;<br/>-подбирать все необходимые исходные данные и квалифицированно провести расчеты наиболее важных параметров аппаратуры и линейных трактов систем радиосвязи;<br/>-разрабатывать проектную техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в соответствии с нормами и стандартами;<br/>(ПК-13)<br/>- разрабатывать в полном объеме типовые технические проекты сетей связи и систем коммутации, правильно применять теоретические знания при выполнении инженерных расчетов параметров линейного тракта.</p> | <p><b>Зачтено</b></p> | <p>Студент знает физические основы и технические возможности современных технологий систем радиосвязи, а также области их применения и требования к качеству услуг, принципы построения, функционирования и схемотехники основных узлов аппаратуры систем радиосвязи, уметь собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи, а также их элементов, нормативную документацию для области инфокоммуникационных технологий и систем радиосвязи.</p> <p>Студент умеет использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем радиосвязи, проводить расчеты по проектированию сетей и средств связи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ, составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сетей и оборудования радиосвязи, по программам испытаний, подбирать все необходимые исходные данные и квалифицированно провести расчеты наиболее важных параметров аппаратуры и линейных трактов систем радиосвязи, разрабатывать проектную техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в соответствии с нормами и стандартами, разрабатывать в полном объеме типовые технические проекты сетей связи и систем коммутации, правильно применять теоретические знания при выполнении инженерных расчетов параметров линейного тракта.</p> <p>Студент владеет современными теоретическими и экспериментальными методами анализа новых перспективных средств радиосвязи с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов, навыками по проведению необходимых расчетов, их результаты использовать в дальнейшем при решении задач создания и эксплуатации оборудования систем радиосвязи, навыками оформления типовых технических проектов сетей связи и систем коммутации, необходимыми навыками выполнения инженерных расчетов параметров при проектировании.</p> |

|   |                          |   |
|---|--------------------------|---|
| <p><b>владеть:</b><br/>(ОПК-3)<br/>-современными теоретическими и экспериментальными методами анализа новых перспективных средств радиосвязи с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов;<br/>-навыками по проведению необходимых расчетов, их результаты использовать в дальнейшем при решении задач создания и эксплуатации оборудования систем радиосвязи;</p> <p>(ПК-13)<br/>- в полном объеме навыками оформления типовых технических проектов сетей связи и систем коммутации, необходимыми навыками выполнения инженерных расчетов параметров при проектировании.</p> | <p><b>Не зачтено</b></p> | <p>Студент не знает физические основы и технические возможности современных технологий систем радиосвязи, а также области их применения и требования к качеству услуг, принципы построения, функционирования и схемотехники основных узлов аппаратуры систем радиосвязи, уметь собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи, а также их элементов, нормативную документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем радиосвязи.</p> <p>Студент не умеет использовать нормативную и правовую документацию, характерную для области инфокоммуникационных технологий и систем радиосвязи, проводить расчеты по проектированию сетей и средств связи в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ, составлять нормативную документацию (инструкции) по эксплуатационно-техническому обслуживанию сетей и оборудования радиосвязи, по программам испытаний, подбирать все необходимые исходные данные и квалифицированно провести расчеты наиболее важных параметров аппаратуры и линейных трактов систем радиосвязи, разрабатывать проектную техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в соответствии с нормами и стандартами, разрабатывать в полном объеме типовые технические проекты сетей связи и систем коммутации, правильно применять теоретические знания при выполнении инженерных расчетов параметров линейного тракта.</p> <p>Студент не владеет современными теоретическими и экспериментальными методами анализа новых перспективных средств радиосвязи с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов, навыками по проведению необходимых расчетов, их результаты использовать в дальнейшем при решении задач создания и эксплуатации оборудования систем радиосвязи, навыками оформления типовых технических проектов сетей связи и систем коммутации, необходимыми навыками выполнения инженерных расчетов параметров при проектировании.</p> |
|---|--------------------------|---|

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности**

Дисциплина Спутниковые и наземные системы радиосвязи направлена на формирование знаний и навыков, позволяющих проводить самостоятельный анализ принципов разделения каналов связи, принципов получения цифровых сигналов, методов сжатия информации, способов организации цифровых потоков.

Изучение дисциплины Спутниковые и наземные системы радиосвязи предусматривает:

- лекции,
- практические занятия,
- самостоятельную работу студента,
- зачет.

В ходе освоения раздела 1 «Общие принципы построения систем радиосвязи» студенты должны изучить: типы оборудования и выбор диапазона рабочих частот цифровой радиорелейной линии связи.

В ходе освоения раздела 2 «Наземные системы радиосвязи» студенты должны изучить: системы подвижной радиосвязи, радиорелейные линии, транкинговые сети, сети персонального радиовызова, беспроводные телефоны, сети и системы радиодоступа.

В ходе освоения раздела 3 «Спутниковые системы радиосвязи» студенты должны изучить: основные принципы построения спутниковых систем радиосвязи, фиксированную, подвижную радиовещательную спутниковые службы, радионавигационные спутниковые системы..

В процессе проведения практических работ происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**  
**Спутниковые и наземные системы радиосвязи**

**1. Цель и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины является изучение принципов построения спутниковых и наземных радиосистем.

Задачей изучения дисциплины является формирование знаний, умений и навыков, позволяющих проводить самостоятельный анализ принципов разделения каналов связи, принципов получения цифровых сигналов, методов сжатия информации, способов организации цифровых потоков, основ электромагнитной совместимости средств связи.

**2. Структура дисциплины**

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: Лк – 17 часов, ПЗ - 17 часов, СРС – 38 часов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа, 2 зачетных единицы

2.2 Основные разделы дисциплины:

1. Общие принципы построения систем радиосвязи.
2. Наземные системы радиосвязи.
3. Спутниковые системы радиосвязи.

**3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей компетенции:

ОПК-3 - Способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей.

ПК-13 - Готовность участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.

**4. Вид промежуточной аттестации: зачет**

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе  
на 20\_\_-20\_\_ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
*(разработчик)*

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
*(подпись)*

\_\_\_\_\_  
*(Ф.И.О.)*

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи от «6» марта 2015 г. №174 и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06»июня 2016 г. №429 .

**Программу составил:**

Морковцев Н.П.. к.т.н., доцент кафедры физики \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры УТС от «20» ноября 2017 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой УТС \_\_\_\_\_ Игнатъев И.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ Игнатъев И.В.

Директор библиотеки \_\_\_\_\_ Сотник Т.Ф.

Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета энергетики и автоматики от «29» ноября 2017 г., протокол № 4

Председатель методической комиссии факультета \_\_\_\_\_ Ульянов А.Д.

**СОГЛАСОВАНО:**

Начальник учебно-методического управления \_\_\_\_\_ Нежевец Г.П.

Регистрационный № \_\_\_\_\_