

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИМА

Баева Л. С.  
Ф.И.О.

  
подпись

«23» января 2019 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.О.21 Статистическая радиотехника  
код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и  
код и наименование направления подготовки /специальности  
КОМПЛЕКСЫ

Направленность/специализация специализация №2 "Радиоэлектронные системы передачи  
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы  
информации"

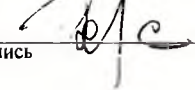
Квалификация выпускника специалист  
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования  
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск  
2019

Лист согласования

1 Разработчик(и)

|         |                     |                      |   |                       |
|---------|---------------------|----------------------|---|-----------------------|
| Часть 1 | Должность<br>Доцент | Кафедра<br>РЭС и ТРО | Подпись<br> | Ф.И.О.<br>Жарких А.А. |
| Часть 2 | должность           | кафедра              | подпись   | Ф.И.О.                |
| Часть 3 | должность           | кафедра              | подпись   | Ф.И.О.                |

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования 23.01.2019 г.  
наименование кафедры дата

протокол № 8 \_\_\_\_\_  
(дата, подпись)  Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика  
Борисова Л.Ф.

3<sup>1</sup>. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности. \_\_\_\_\_ под-

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_  
наименование кафедры

\_\_\_\_\_ дата \_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_ Ф.И.О.

<sup>1</sup> Если кафедра-разработчик является выпускающей, то пункт не заполняется.

## Лист изменений и дополнений, вносимых в РП<sup>2</sup>

к рабочей программе по дисциплине (модулю) «Статистическая радиотехника», входящей в состав ОПОП по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, специализации Радиоэлектронные системы передачи информации, 2019 года начала подготовки, утвержденной Ученым советом ФГБОУ ВО «МГТУ» (протокол № 7 от 28.02.2019 г).

**Таблица 1. Изменения и дополнения**

| № п/п | Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части   | Содержание дополнения или изменения | Основание для внесения дополнения или изменения | Дата внесения дополнения или изменения |
|-------|--|-------------------------------------|---|--|
| 1.    | Титульного листа   |                                     |   |  |
| 2.    | Листа утверждений  |                                     |   |  |
| 3.    | Структуры учебной дисциплины (модуля)  |                                     |   |  |
| 4.    | Содержания учебной дисциплины (модуля)   |                                     |   |  |
| 5.    | Методического обеспечения дисциплины (модуля)  |                                     |   |  |
| 6.    | Структуры и содержания ФОС   |                                     |   |  |
| 7.    | Рекомендуемой литературы   |                                     |   |  |
| 8.    | Перечня интернет ресурсов (ЭБС)  |                                     |   |  |
| 9.    | Перечня лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем |                                     |   |  |
| 10.   | Перечня МТО  |                                     |   |  |

Дополнения и изменения внесены « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.

<sup>2</sup> Изменения и дополнения в РП – п. 1-8,10 таблицы 1 вносятся по необходимости; п. 9 требует ежегодного обновления. Листы изменений и дополнений включаются в структуру РП, их количество соответствует количеству вносимых изменений и дополнений

## Аннотация рабочей программы дисциплины

| Коды циклов дисциплин, модулей, практик | Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик | Краткое содержание   |
|---|--|--|
| 1                                       | 2  | 3  |
| Б1.О.21                                 | Статистическая радиотехника                                | <p><b>Цель дисциплины:</b><br/>Подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и рабочим учебным планом специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– сформировать представление: о современных радиотехнических системах, о статистическом характере функционирования радиотехнических систем в условиях помех;</li> <li>– сформировать навыки осознанного выбора статистических методов в проектировании радиосистем.</li> </ul> <p><b>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– об основных элементах радиотехнических систем;</li> <li>– статистическом характере полезных сигналов и помех;</li> <li>– об основных математических моделях, используемых в статистическом анализе и синтезе радиотехнических систем.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать методы расчетов статистических характеристик случайных сигналов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками выбора математической модели для описания случайных сигналов и устройств формирования и обработки; расчета оптимальных устройств радиосистем.</li> </ul> <p><b>Содержание разделов дисциплины:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ и синтез в статистической радиотехнике.</li> <li>2. Статистические характеристики одномерных и многомерных случайных величин.</li> <li>3. Статистическая теория радиотехнических систем.</li> <li>4. Передача и прием дискретных сообщений в каналах с постоянными параметрами.</li> </ol> <p><b>Реализуемые компетенции:</b><br/>ФГОС<br/>ОПК-1;<br/>Профстандарт 06.005 Инженер-радиоэлектронщик</p> <p><b>Формы промежуточной аттестации:</b><br/>Семестр 6– экзамен, контрольная работа.</p> |

## Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», утвержденного 09.02.2018, приказ № 94, профессионального стандарта 06.005 «Инженер-радиоэлектронщик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.05.2014 № 315н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 09.06.2014 № 32622), с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.12.2016 № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13.01.2017 № 45230), учебного плана в составе ОПОП по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», специализации Радиоэлектронные системы передачи информации, 2019 года начала подготовки.

### 2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Целью дисциплины (модуля)** «Статистическая радиотехника» является подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы».

#### Задачи:

- научить решать простейшие задачи анализа и синтеза;
- ознакомить с задачами обнаружения, различения и оценивания параметров;
- сформировать навыки осознанного выбора статистических методов в проектировании радиосистем.

### 3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы»:

**Таблица 2. - Компетенции ФГОС ВО, формируемые дисциплиной**

| № п/п | Код и содержание компетенции   | Степень реализации компетенции    | Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций) <sup>3</sup>   |
|-------|--|-----------------------------------|---|
| 1.    | ОПК-1 Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики. | Компетенция реализуется полностью | ОПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы.<br>ОПК-1.2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера.<br>ОПК-1.3 Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач. |

**Таблица 3. - Обобщённые трудовые функции профессионального стандарта 06.005 «Инженер-радиоэлектронщик», формируемые дисциплиной «Статистическая радиотехника»**

| № п/п | Вид деятельности | Трудовая функция из ПС, на основе которой сформулирован индикатор (дескриптор) | Обобщенная трудовая функция |
|-------|------------------|--|-----------------------------|
|-------|------------------|--|-----------------------------|

<sup>3</sup> Для ФГОС ВО 3++

|    |                                 |   |  |
|----|---------------------------------|---|--|
| 1. | <b>Научно-исследовательский</b> | Анализ научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников                           | Проведение исследований в целях совершенствования радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения |
|    |                                 | Математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств и систем с целью оптимизации (улучшения) их параметров | Проведение исследований в целях совершенствования радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения |
| 2. | <b>Эксплуатационный</b>         | Наладка, настройка, регулировка и испытания радиоэлектронных средств и оборудования   | Производство, внедрение и эксплуатация радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения            |

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 4. - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа.

| Вид учебной нагрузки                               | Распределение трудоемкости дисциплины |             |
|--|---------------------------------------|-------------|
|  | Очная                                 |             |
|  | Семестр<br>6                          | Всего часов |
| Аудиторные часы                                    |                                       |             |
| Лекции   | 18                                    | 18          |
| Практические работы                                | 18                                    | 18          |
| Лабораторные работы                                | 18                                    | 18          |
| Часы на самостоятельную и контактную работу        |                                       |             |
| Прочая самостоятельная и контактная работа         | 54                                    | 54          |
| Всего часов по дисциплине                          | 108                                   | 108         |
| Формы промежуточной аттестации и текущего контроля |                                       |             |
| Экзамен  | +                                     | +           |
| Количество контрольных работ                       | 1                                     | 1           |

Таблица 5. - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

| № п/п                  | Содержание разделов (модулей), тем дисциплины                            | Количество часов, выделяемых на виды учебной работы |           |          |           |
|------------------------|--|---|-----------|----------|-----------|
|                        |  | Очная   |           |          |           |
|                        |  | Л   | ПР        | ЛР       | СР        |
| 1.                     | Анализ и синтез в статистической радиотехнике.                           | 18  | 6         | -        | 6         |
| 2.                     | Статистическая теория радиотехнических систем.                           | 18  | 6         | -        | 6         |
| 3.                     | Передача прием дискретных сообщений в каналах с постоянными параметрами. | 18  | 6         | -        | 6         |
| <b>Итого 6 семестр</b> |  | <b>36</b>   | <b>18</b> | <b>-</b> | <b>18</b> |

**Таблица 6. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля**

| Перечень компетенций | Виды занятий и оценочные средства |    |     |    | Формы текущего контроля   |
|----------------------|-----------------------------------|----|-----|----|---|
|                      | Л                                 | ЛР | к/р | СР |   |
| ОПК-1                | +                                 | +  | +   | +  | Отчет и защита практических и лабораторных работ, конспект лекций, контрольная работа |

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, СР – самостоятельная работа

**Таблица 7. - Примерный перечень практических работ**

| № п/п            | Темы практических работ  | Количество часов |
|------------------|--|------------------|
|                  |  | Очная            |
| 1                | 2  | 3                |
| <b>6 семестр</b> |  |                  |
| 1.               | Анализ и синтез в статистической радиотехнике                              | 6                |
| 2.               | Статистическая теория радиотехнических систем.                             | 6                |
| 3.               | Передача и прием дискретных сообщений в каналах с постоянными параметрами. | 6                |
| <b>Итого:</b>    |  | 18               |

## 5. Примерный перечень тем контрольной работы:

1. Статистическая теория радиотехнических систем.

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля) <sup>4</sup>

1. Левин Б.Р. Теоретические основы статистической радиотехники.- М.: Радио и связь,1989.- 656с.
2. Радиотехнические системы: Учеб. Для вузов по специальности «Радиотехника»/Ю.П. Гришин, В.П. Ипатов, Ю.М. Казаринов и др. ; Под ред. Ю.М. Казаринова.- М.: Высш. шк., 1990.-496 с.
3. Радиотехнические системы передачи информации: Учеб. пособие для вузов/В.А. Борисов, В.В.Калмыков, Я.М.Ковальчук и др.; Под ред. В.В. Калмыкова. – М.: Радио и связь, 1990.-304 с.: ил.
4. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник для вузов по специальности “Радиотехника” 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1988. – 488с(и 1-е изд).
5. Гоноровский И.С. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник для вузов.- 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 1986. – 512с( и ранние издания).
6. Гоноровский И.С., Демин М.П. Радиотехнические цепи и сигналы: Учеб. Пособие для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Радио и связь, 1994.- 480с.

<sup>4</sup> В перечень входят методические указания к: выполнению практических, лабораторных, контрольных, самостоятельных, расчетно-графических, курсовых работ и др.

## 7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

### *Основная литература*

1. Сидельников Г.М. Статистическая теория радиотехнических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сидельников Г.М., Макаров А.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015.— 194 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54801.html>.— ЭБС «IPRbooks».
2. Тисленко В.И. Статистическая теория радиотехнических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тисленко В.И.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72182.html>.— ЭБС «IPRbooks» .
3. Спектор А.А. Статистическая теория радиотехнических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Спектор А.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 82 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45169.html>.— ЭБС «IPRbooks».
4. Горячкин О.В. Статистическая теория радиотехнических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горячкин О.В.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.— 92 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75408.html>.— ЭБС «IPRbooks».

### *Дополнительная литература*

1. Буренок В.М. Математические методы и модели в теории информационно-измерительных систем [Электронный ресурс]/ Буренок В.М., Найденов В.Г., Поляков В.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Машиностроение, 2011.— 336 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18522.html>.— ЭБС «IPRbooks».

## 9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система ЭБС - <http://www.rucont.ru/>.
2. ЭБС издательства "ЛАНЬ" - <http://e.lanbook.com>.
3. ЭБС BOOK.ru - <http://book.ru/>.
4. ЭБС ibooks.ru - <http://ibooks.ru/>.
5. ЭБС znanium.com издательства "ИНФРА-М" - <http://www.znanium.com>.
6. ЭБС НИТУ "МИСиС" - <http://lib.misis.ru/registr.html>.

## 10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.).
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.).
3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.). Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008.

- 
1. Программное обеспечение MATLAB.
  2. Программное обеспечение Lab View.
  3. Программный пакет Microsoft.
  4. Программное обеспечение WorkBench.



## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение

| № п/п | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  |
|-------|--|--|
| 1.    | 501 В Лаборатория радиопередающих устройств Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.                  | 501В: Количество столов - 12<br>Количество стульев - 24<br>Посадочных мест - 24<br>Доска аудиторная - 1<br><br>Учебный макет радиопередатчика «Муссон-2» - 1 шт,<br>Учебный макет радиопередатчика «Барк-2» - 1 шт.<br>Учебный стенд по изучению конструкции ламповых радиопередатчиков -1 шт,<br>Учебный макет радиоприемника Р-250 М2 - 2 шт.,<br>Учебный макет радиоприемника RFT ЕКD 300 - 2 шт.,<br>Учебный макет консоли ГМССБ Sailor-2000 - 1 шт. |
| 2.    | Кабинет 506 В «Компьютерный класс» Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации. | 506В: Количество столов - 8<br>Количество стульев - 16<br>Посадочных мест - 16<br>Доска аудиторная - 1<br><br>ПК для проведения виртуальных лабораторных и практических работ - 7 шт.  |

