

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Теория вероятностей и математическая статистика**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.01 Радиотехника**

Направленность (профиль): **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **РЗИ, Кафедра радиоэлектроники и защиты информации**

Курс: **2**

Семестр: **4**

Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности    | 4 семестр | Всего | Единицы |
|---|------------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции                       | 36        | 36    | часов   |
| 2 | Практические занятия         | 60        | 60    | часов   |
| 3 | Всего аудиторных занятий     | 96        | 96    | часов   |
| 4 | Из них в интерактивной форме | 20        | 20    | часов   |
| 5 | Самостоятельная работа       | 48        | 48    | часов   |
| 6 | Всего (без экзамена)         | 144       | 144   | часов   |
| 7 | Подготовка и сдача экзамена  | 36        | 36    | часов   |
| 8 | Общая трудоемкость           | 180       | 180   | часов   |
|   |                              | 5.0       | 5.0   | З.Е     |

Экзамен: 4 семестр

Томск 2016

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 11.03.01 Радиотехника, утвержденного 2015-03-06 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол №\_\_\_\_\_.

Разработчики:

доцент каф. РТС \_\_\_\_\_ Аникин А. С.

Заведующий обеспечивающей каф.  
РТС

\_\_\_\_\_ Мелихов С. В.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан РТФ \_\_\_\_\_ Попова К. Ю.

Заведующий выпускающей каф.  
РЗИ

\_\_\_\_\_ Задорин А. С.

Эксперты:

Ст. преподаватель каф. РТС  
ТУСУР

\_\_\_\_\_ Ноздревых Д. О.

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» (ТВиМС) относится к числу математических и естественно научных дисциплин для подготовки бакалавров по направлению 11.03.01 – «Радиотехника».

Целью учебной дисциплины ТВиМС является формирование у студентов знаний о подходах к непосредственному вычислению вероятности случайных событий и их свойствах, об основных теоремах теории вероятности, способах вероятностного описания случайных величин, об основных задачах математической статистики и их решений.

### 1.2. Задачи дисциплины

– Основной задачей дисциплины является формирование у студентов установленных компетенций, способствующих к пониманию основных понятий теории вероятности и математической статистики и практическому использованию полученных знаний при решении конкретных задач. В курсе ТВиМС принят единый методологический подход к формированию основных понятий теории вероятностей и математической статистики, для построения вероятностных моделей сигналов и помех, рассматриваемых при решении задач радиолокации, радионавигации и систем связи. Предусмотренные программой курса ТВиМС сведения являются базовыми для последующего изучения специальных дисциплин, а также имеют самостоятельное значение для формирования бакалавров по направлению 11.03.01 – «Радиотехника».

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» (Б1.В.ОД.4) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Математический анализ.

Последующими дисциплинами являются: Моделирование устройств радиоэлектронных систем, Основы статистической радиотехники, Радиоавтоматика, Радиотехнические системы, Статистическая теория радиотехнических систем.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** - основные понятия теории вероятностей и теоремы теории вероятностей применительно к случайным событиям и случайным величинам; - методику расчёта вероятности с использованием формулы Байеса; - способы описания одномерных и многомерных случайных величин; - основные виды законов распределения случайных величин; - подходы к описанию одномерных и многомерных случайных величин; - теоремы о числовых характеристиках случайных величин и функций случайных величин; базовые понятия математической статистики.

– **уметь** - выполнять непосредственный расчёт вероятности события; - применять теоремы о повторении опытов и Байеса при решении задач; - определять числовые характеристики случайных величин и функций от случайных величин; - определять функцию распределения и плотность распределения вероятности одномерных и многомерных случайных величин; - выполнять построение гистограммы и проверку статистических гипотез; - вычислять числовые характеристики статистического распределения.

– **владеть** - специальной терминологией; - математическим аппаратом для решения задач теоретической и прикладной направленности применительно к обработке случайных сигналов или величин; - практическими навыками решения задач теории вероятности и математической статистики, используемыми при синтезе аппаратуры в технических системах; - базовыми сведениями теории вероятности и математической статистики.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности                     | Всего часов | Семестры  |
|---|-------------|-----------|
|   |             | 4 семестр |
| Аудиторные занятия (всего)                    | 96          | 96        |
| Лекции  | 36          | 36        |
| Практические занятия                          | 60          | 60        |
| Из них в интерактивной форме                  | 20          | 20        |
| Самостоятельная работа (всего)                | 48          | 48        |
| Проработка лекционного материала              | 8           | 8         |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 40          | 40        |
| Всего (без экзамена)                          | 144         | 144       |
| Подготовка и сдача экзамена                   | 36          | 36        |
| Общая трудоемкость час                        | 180         | 180       |
| Зачетные Единицы Трудоемкости                 | 5.0         | 5.0       |

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| № | Названия разделов дисциплины     | Лекции | Практические занятия | Самостоятельная работа | Всего часов<br>(без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|----------------------------------|--------|----------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 1 | Введение                         | 2      | 4                    | 3                      | 9                             | ОПК-2                   |
| 2 | Случайные события                | 6      | 8                    | 5                      | 19                            | ОПК-2                   |
| 3 | Системы случайных величин        | 10     | 14                   | 6                      | 30                            | ОПК-2                   |
| 4 | Основы математической статистики | 8      | 14                   | 11                     | 33                            | ОПК-2                   |
| 5 | Случайные величины               | 10     | 20                   | 23                     | 53                            | ОПК-2                   |
|   | Итого                            | 36     | 60                   | 48                     | 144                           |                         |

##### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины по лекциям | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|-------------------|---|-----------------|-------------------------|
|                   |   |                 |                         |

| 4 семестр                          |   |    |       |
|------------------------------------|---|----|-------|
| 1 Введение                         | Цель и задачи дисциплины, связь с другими дисциплинами. Понятие математической модели, детерминированные и стохастические модели, примеры применения. Теория вероятностей и её связь с математической статистикой.  | 2  | ОПК-2 |
|                                    | Итого   | 2  |       |
| 2 Случайные события                | Элементарная теория вероятностей случайных событий. Классическое определение вероятности. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Понятия, аксиомы теории вероятности. Алгебра событий. Свойства вероятностей. Теоремы об алгебраических свойствах, понятие условной вероятности, независимость событий. Теорема о полной вероятности события. Теорема Байеса. Математические основы теории вероятностей.     | 6  | ОПК-2 |
|                                    | Итого   | 6  |       |
| 3 Системы случайных величин        | Понятие случайного вектора. Многомерная случайная величина, её закон распределения. Независимость компонент системы случайных величин. Условный закон распределения системы случайных величин. Случайные процессы. Математические основы теории случайных процессов. Корреляционный и спектральный анализ случайных процессов.  | 10 | ОПК-2 |
|                                    | Итого   | 10 |       |
| 4 Основы математической статистики | Методы математической статистики. Понятие выборочной и генеральной совокупности. Оценка плотности и функции распределения генеральной совокупности. Оценка параметров распределения генеральной совокупности. Свойства оценок, методы оценок. Точечное и интервальное оценивание. Принцип максимального правдоподобия. Проверка гипотез, критерии согласия. Статистические методы обработки экспериментальных данных. | 8  | ОПК-2 |
|                                    | Итого   | 8  |       |
| 5 Случайные величины               | Понятие случайной величины.   | 10 | ОПК-2 |

|                  |  |    |  |
|------------------|--|----|--|
|                  | Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения случайной величины и её свойства. Плотность распределения случайной величины и её свойства. Виды распределений случайной величины: равномерное, экспоненциальное, нормальное. Функции случайных величин числовые их численные характеристики. |    |  |
|                  | Итого  | 10 |  |
| Итого за семестр |  | 36 |  |

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| №                         | Наименование дисциплин                          | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин |   |   |   |   |
|---------------------------|---|---|---|---|---|---|
|                           |   | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Предшествующие дисциплины |   |   |   |   |   |   |
| 1                         | Математический анализ                           |   |   | + | + | + |
| Последующие дисциплины    |   |   |   |   |   |   |
| 1                         | Моделирование устройств радиоэлектронных систем |   |   | + | + | + |
| 2                         | Основы статистической радиотехники              |   | + | + | + | + |
| 3                         | Радиоавтоматика                                 |   | + | + | + | + |
| 4                         | Радиотехнические системы                        |   |   | + | + | + |
| 5                         | Статистическая теория радиотехнических систем   |   | + | + | + | + |

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4

Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

|  | Виды занятий | Формы контроля |
|--|--------------|----------------|
|--|--------------|----------------|

|             |        |                      |                        |                   |
|-------------|--------|----------------------|------------------------|-------------------|
| Компетенции | Лекции | Практические занятия | Самостоятельная работа |                   |
| ОПК-2       | +      | +                    | +                      | Опрос на занятиях |

### 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

| Методы                     | Интерактивные практические занятия | Интерактивные лекции | Всего |
|----------------------------|------------------------------------|----------------------|-------|
| 4 семестр                  |                                    |                      |       |
| Решение ситуационных задач | 12                                 | 8                    | 20    |
| Итого за семестр:          | 12                                 | 8                    | 20    |
| Итого                      | 12                                 | 8                    | 20    |

### 7. Лабораторный практикум

Не предусмотрено РУП

### 8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Содержание практических работ

| Названия разделов                  | Содержание практических занятий  | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|------------------------------------|--|-----------------|-------------------------|
| 4 семестр                          |  |                 |                         |
| 1 Введение                         | Устные задачи на основные понятия основ теории вероятности   | 4               | ОПК-2                   |
|                                    | Итого  | 4               |                         |
| 2 Случайные события                | Алгебра событий. Формулировка событий в теории вероятностей.   | 8               | ОПК-2                   |
|                                    | Итого  | 8               |                         |
| 3 Системы случайных величин        | Системы случайных величин. Математические основы теории случайных процессов. Корреляционный и спектральный анализ случайных процессов. | 14              | ОПК-2                   |
|                                    | Итого  | 14              |                         |
| 4 Основы математической статистики | Точечное и интервальное оценивание. Проверка статистических гипотез. Принцип максимального   | 14              | ОПК-2                   |

|                      |  |    |       |
|----------------------|--|----|-------|
|                      | правдоподобия.   |    |       |
|                      | Итого  | 14 |       |
| 5 Случайные величины | Решение задач со случайными величинами. Дискретные случайные величины. | 20 | ОПК-2 |
|                      | Итого  | 20 |       |
| Итого за семестр     |  | 60 |       |

### 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов                  | Виды самостоятельной работы                   | Трудоемкость | Формируемые компетенции | Формы контроля    |
|------------------------------------|---|--------------|-------------------------|-------------------|
| 4 семестр                          |   |              |                         |                   |
| 1 Введение                         | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2            | ОПК-2                   | Опрос на занятиях |
|                                    | Проработка лекционного материала              | 1            |                         |                   |
|                                    | Итого   | 3            |                         |                   |
| 2 Случайные события                | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4            | ОПК-2                   | Опрос на занятиях |
|                                    | Проработка лекционного материала              | 1            |                         |                   |
|                                    | Итого   | 5            |                         |                   |
| 3 Системы случайных величин        | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 5            | ОПК-2                   | Опрос на занятиях |
|                                    | Проработка лекционного материала              | 1            |                         |                   |
|                                    | Итого   | 6            |                         |                   |
| 4 Основы математической статистики | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 9            | ОПК-2                   | Опрос на занятиях |
|                                    | Проработка лекционного материала              | 2            |                         |                   |
|                                    | Итого   | 11           |                         |                   |
| 5 Случайные величины               | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 20           | ОПК-2                   | Опрос на занятиях |
|                                    | Проработка лекционного                        | 3            |                         |                   |



|                  |                       |    |         |
|------------------|-----------------------|----|---------|
|                  | материала             |    |         |
|                  | Итого                 | 23 |         |
| Итого за семестр |                       | 48 |         |
|                  | Подготовка к экзамену | 36 | Экзамен |
| Итого            |                       | 84 |         |

### 9.1. Тематика практики

1. Практически невозможные и практически достоверные события. Теорема о повторении опытов.
2. Законы распределения отдельных величин, входящих в систему. Условные законы распределения.
3. Выравнивание статистических рядов. Свойства точечных оценок.
4. Подготовка к практическим занятиям, составление конспекта самоподготовки.
5. Применение элементов теории вероятности в радиоэлектронной технике.
6. Построение гистограммы. Определение количества столбцов гистограммы.

### 9.2. Вопросы на проработку лекционного материала

7. Выравнивание статистических рядов. Свойства точечных оценок.
8. Подготовка к практическим занятиям, составление конспекта самоподготовки.
9. Работа над учебно-методическим пособием, выполнение домашнего задания, подготовка к практическим занятиям.

### 10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

### 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

#### 11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|-------------------------------|--|---|---|------------------|
| 4 семестр                     |  |   |   |                  |
| Опрос на занятиях             | 20   | 20  | 30  | 70               |
| Итого максимум за период      | 20   | 20  | 30  | 70               |
| Экзамен                       |  |   |   | 30               |
| Нарастающим итогом            | 20   | 40  | 70  | 100              |

#### 11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

| Баллы на дату контрольной точки                       | Оценка |
|---|--------|
| ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ         | 5      |
| От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 4      |
| От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ | 3      |
| < 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ         | 2      |

#### 11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

| Оценка (ГОС)                    | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен | Оценка (ECTS)           |
|---------------------------------|--|-------------------------|
| 5 (отлично) (зачтено)           | 90 - 100   | A (отлично)             |
| 4 (хорошо) (зачтено)            | 85 - 89  | B (очень хорошо)        |
|                                 | 75 - 84  | C (хорошо)              |
|                                 | 70 - 74  | D (удовлетворительно)   |
| 65 - 69                         |  |                         |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 60 - 64  | E (посредственно)       |
|                                 | Ниже 60 баллов   | F (неудовлетворительно) |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / - 12-е изд., перераб. - М. : Высшее образование, 2006. - 478 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 21 экз.)
2. Вентцель Е. С. Теория вероятностей : Учебник для вузов / - 10-е изд., стереотип. - М. : Academia, 2005. - 571 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 228 экз.)

### 12.2. Дополнительная литература

1. Письменный Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. - М. : Айрис-Пресс, 2006. - 287 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 51 экз.)
2. Палий И. А. Задачник по теории вероятностей : Учебное пособие для вузов / ред. : А. М. Завьялов ; Мин.обр. и науки РФ, Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия. - М. : Наука, 2005. - 237 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 31 экз.)

### 12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Бернгардт А.С. Чумаков А.С. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие.- Томск, ТУСУР, 2007. – 167 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 54 экз.)
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие . - 11-е изд., перераб. - М.: Высшее образование, 2008. - 403 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)
3. Учебное пособие «Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике»: обучающихся по направлениям 210400 (11.03.01) «Радиотехника», 210700 (11.03.02) «Телекоммуникации» и 210601 (11.05.01) «Радиоэлектронные системы и комплексы» / Бернгардт А. С., Чумаков А. С., Громов В. А. - 2014. 160 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/4940>, свободный.
4. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания к самостоятельной работе студентов / Колесникова С. И. - 2012. 16 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/881>, свободный.
5. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания по выполнению практических работ / Колесникова С. И. - 2012. 28 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/880>, свободный.

### 12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Научно-образовательный портал ТУСУРа - <http://edu.tusur.ru/>
2. Библиотека ТУСУРа - <http://lib.tusur.ru/>

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не требуется.

#### **14. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

#### **15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Без рекомендаций.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»  
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ П. Е. Троян  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Теория вероятностей и математическая статистика**

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **11.03.01 Радиотехника**

Направленность (профиль): **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

Кафедра: **РЗИ, Кафедра радиоэлектроники и защиты информации**

Курс: **2**

Семестр: **4**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:

– доцент каф. РТС Аникин А. С.

Экзамен: 4 семестр

Томск 2016

## 1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов ( типовые задачи ( задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

| Код   | Формулировка компетенции  | Этапы формирования компетенций   |
|-------|---|--|
| ОПК-2 | способностью выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат | Должен знать - основные понятия теории вероятностей и теоремы теории вероятностей применительно к случайным событиям и случайным величинам; - методику расчёта вероятности с использованием формулы Байеса; - способы описания одномерных и многомерных случайных величин; - основные виды законов распределения случайных величин; - подходы к описанию одномерных и многомерных случайных величин; - теоремы о числовых характеристиках случайных величин и функций случайных величин; базовые понятия математической статистики.;<br>Должен уметь - выполнять непосредственный расчёт вероятности события; - применять теоремы о повторении опытов и Байеса при решении задач; - определять числовые характеристики случайных величин и функций от случайных величин; - определять функцию распределения и плотность распределения вероятности одномерных и многомерных случайных величин; - выполнять построение гистограммы и проверку статистических гипотез; - вычислять числовые характеристики статистического распределения.;<br>Должен владеть - специальной терминологией; - математическим аппаратом для решения задач теоретической и прикладной направленности применительно к обработке случайных сигналов или величин; - практическими навыками решения задач теории вероятности и математической статистики, используемыми при синтезе аппаратуры в технических системах; - базовыми сведениями теории вероятности и |

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

| Показатели и критерии                 | Знать   | Уметь   | Владеть  |
|---------------------------------------|---|---|--|
| Отлично (высокий уровень)             | Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы   |
| Хорошо (базовый уровень)              | Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области                                   | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования  | Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | Обладает базовыми общими знаниями   | Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач  | Работает при прямом наблюдении   |

## 2 Реализация компетенций

### 2.1 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: способностью выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав            | Знать   | Уметь   | Владеть   |
|-------------------|---|---|---|
| Содержание этапов | Знает физико-математический аппарат дисциплины, особенности его применения, методологию системного подхода в научной деятельности для выявления естественно-научной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. | Умеет анализировать ситуацию и выявлять естественно-научную сущность проблемы, выдвигать гипотезы, осуществлять их проверку, привлекая физико-математический аппарат строить модели явления, определять цель для реализации системы, позволяющей решить проблему, возникающую в ходе профессиональной деятельности. | Владеет системным подходом при анализе ситуации, методами декомпозиции для выявления естественно-научной составляющей проблемы, физико-математическим аппаратом для синтеза модели наблюдаемого явления или системы, позволяющей решить естественно-научную проблему, возникающую в ходе профессиональной деятельности. |

|                                  |   |   |  |
|----------------------------------|---|---|--|
| Виды занятий                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Подготовка к экзамену;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Интерактивные лекции;</li> <li>• Практические занятия;</li> <li>• Лекции;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> <li>• Подготовка к экзамену;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интерактивные практические занятия;</li> <li>• Самостоятельная работа;</li> </ul> |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Опрос на занятиях;</li> <li>• Экзамен;</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Экзамен;</li> </ul>   |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав                    | Знать  | Уметь  | Владеть   |
|---------------------------|--|--|---|
| Отлично (высокий уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Умеет анализировать ситуацию и аргументированно выявлять естественно-научную сущность проблемы, выдвигать гипотезы, осуществлять их проверку, обоснованно использовать физико-математический аппарат для построения модели явления, обоснованно определять и чётко сформулировать цель для реализации системы, позволяющей решить проблему, возникающую в ходе профессиональной деятельности.;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Свободно владеет системным подходом при анализе ситуации, обоснованно применяет методы декомпозиции для выявления естественно-научной составляющей проблемы, демонстрирует возможность использования физико-математического аппарата для синтеза модели наблюдаемого явления или системы, позволяющей решить естественно-научную проблему, возникающую в ходе профессиональной деятельности.;</li> </ul> |
| Хорошо (базовый уровень)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области ;</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Умеет анализировать ситуацию, выявлять естественно-научную сущность проблемы, давать ей неполное обоснование, выдвигать гипотезы, осуществлять их проверку, частично обосновывать использование физико-математического аппарата для</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Владеет системным подходом при анализе ситуации, частично обосновывает выбор и применение методов декомпозиции для выявления естественно-научной составляющей проблемы, использует физико-математический аппарат для синтеза модели наблюдаемого</li> </ul>  |

|                                       |  |  |   |
|---------------------------------------|--|--|---|
|                                       |  | построения модели явления, определять и сформулировать цель для реализации системы, позволяющей решить проблему, возникающую в ходе профессиональной деятельности.;  | явления или системы, позволяющей решить естественно-научную проблему, возникающую в ходе профессиональной деятельности.;  |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Обладает базовыми общими знаниями;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• С трудом выявляет и не обосновывает естественно-научную сущность проблемы, использует физико-математический аппарат для описания существующей системы, позволяющей решить проблему, возникающую в ходе профессиональной деятельности.;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Испытывает затруднения при использовании методов декомпозиции для выявления естественно-научной составляющей проблемы, в ряде случаев использует физико-математический аппарат для описания существующей модели наблюдаемого явления или системы, позволяющей решить естественно-научную проблему, возникающую в ходе профессиональной деятельности.;</li> </ul> |

### 3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

#### 3.1 Темы опросов на занятиях

- Работа над учебно-методическим пособием, выполнение домашнего задания, подготовка к практическим занятиям.
- Выравнивание статистических рядов. Свойства точечных оценок.
- Подготовка к практическим занятиям, составление конспекта самоподготовки.
- Применение элементов теории вероятности в радиоэлектронной технике.
- Практически невозможные и практически достоверные события. Теорема о повторении опытов.
- Построение гистограммы. Определение количества столбцов гистограммы.
- Законы распределения отдельных величин, входящих в систему. Условные законы распределения.
- Выравнивание статистических рядов. Свойства точечных оценок.
- Подготовка к практическим занятиям, составление конспекта самоподготовки.

#### 3.2 Экзаменационные вопросы

- 1) Два шахматиста играют одну партию. Событие А – выиграет первый игрок, событие В – выиграет второй игрок. Какое событие следует добавить к указанной совокупности, чтобы получить полную группу событий? 2) Являются ли случаями следующие группы событий: а) опыт – бросание монеты; события: А1 – появление герба; А2 – появление цифры; б) опыт – бросание



двух монет; события: В1 – появление двух гербов; В2 – появление двух цифр; В3 – появление одного герба и одной цифры; в) опыт – бросание игральной кости; события: С1 – появление не более двух очков; С2 – появление трёх или четырёх очков; С3 – появление не менее пяти очков; г) опыт – выстрел по мишени; события: D1 – попадание; D2 – промах; д) опыт – два выстрела по мишени; события: E0 – ни одного попадания; E1 – одно попадание; E2 – два попадания; е) опыт – вынимание двух карт из колоды; события: F1 – появление двух красных карт; F2 – появление двух чёрных карт. 3) Пусть А и В – события. Когда возможно равенство  $A \cdot B = A$ ? 4) Из урны, содержащей «а» белых и «б» черных шаров, вынимают один за другим все шары, кроме одного. Найти вероятность того, что последний оставшийся в урне шар будет белым. 5) Игральная кость бросается один раз. Найти вероятность следующих событий: А – появление чётного числа очков; В – появление не менее 5 очков; С – появление не более 5 очков. 6) В урне «а» белых и «б» черных шаров. Из урны наугад вынимают сразу два шара. Найти вероятность того, что оба шара будут белыми. Дома: 1) В магазине имеется 25 кинескопов, причём 15 из них изготовлены заводом «А». Найти вероятность того, что среди наугад взятых 7 кинескопов окажутся 5 кинескопов завода «А».

#### **4 Методические материалы**

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

##### **4.1. Основная литература**

1. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / - 12-е изд., перераб. - М. : Высшее образование, 2006. - 478 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 21 экз.)
2. Вентцель Е. С. Теория вероятностей : Учебник для вузов / - 10-е изд., стереотип. - М. : Academia, 2005. - 571 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 228 экз.)

##### **4.2. Дополнительная литература**

1. Письменный Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. - М. : Айрис-Пресс, 2006. - 287 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 51 экз.)
2. Палий И. А. Задачник по теории вероятностей : Учебное пособие для вузов / ред. : А. М. Завьялов ; Мин.обр. и науки РФ, Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия. - М. : Наука, 2005. - 237 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 31 экз.)

##### **4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение**

1. Бернгардт А.С. Чумаков А.С. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие.- Томск, ТУСУР, 2007. – 167 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 54 экз.)
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие . - 11-е изд., перераб. - М.: Высшее образование, 2008. - 403 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)
3. Учебное пособие «Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике»: обучающихся по направлениям 210400 (11.03.01) «Радиотехника», 210700 (11.03.02) «Телекоммуникации» и 210601 (11.05.01) «Радиоэлектронные системы и комплексы» / Бернгардт А. С., Чумаков А. С., Громов В. А. - 2014. 160 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/4940>, свободный.
4. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания к самостоятельной работе студентов / Колесникова С. И. - 2012. 16 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/881>, свободный.
5. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания по выполнению практических работ / Колесникова С. И. - 2012. 28 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/880>, свободный.

##### **4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы**

1. Научно-образовательный портал ТУСУРа - <http://edu.tusur.ru/>

2. 2. Библиотека ТУСУРа - <http://lib.tusur.ru/>