**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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

# Теория вероятностей и математическая статистика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **10.03.01 Информационная безопасность**
Направленность (профиль): **Безопасность автоматизированных систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 3 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 36 | 36 | часов |
| 2 | Практические занятия | 36 | 36 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 72 | 72 | часов |
| 4 | Из них в интерактивной форме | 20 | 20 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 72 | 72 | 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: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 14156

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 2 от «14» 2 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.03.01 Информационная безопасность, утвержденного 2016-12-01 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. КИБЭВС _____ Костюченко Е. Ю.

Заведующий обеспечивающей каф.
КИБЭВС _____ Шелупанов А. А.

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

Декан ФБ _____ Давыдова Е. М.

Заведующий выпускающей каф.
КИБЭВС _____ Шелупанов А. А.

Эксперты:

Доцент Каф. КИБЭВС _____ Конев А. А.

Согласована на портале № 14156

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

целью курса является изучение основных терминов, понятий и методов теории вероятностей и математической статистики, а также элементов теорий случайных процессов и массового обслуживания.

### 1.2. Задачи дисциплины

– ознакомление студентов с основными концепциями теории вероятностей и прикладной статистики;

– раскрытие роли вероятностно-статистического инструментария при проведении исследований, изучение основных понятий вероятностного анализа, таких как случайные события и вероятности их осуществления, случайные величины и распределения, а также основных теорем теории вероятностей;

– изучение основ статистического описания данных, постановок и методов решения фундаментальных задач математической статистики, таких как задача оценивания, задача проверки гипотез; изучение основ анализа парных зависимостей;

– формирование вероятностной интуиции, опирающейся на теоретические знания, развитие навыков постановки и решения прикладных задач статистического анализа;

– демонстрация математической обоснованности ряда процедур вероятностного и статистического анализа и понимание границ их применимости;

– привитие практических навыков в использовании математических методов вероятностного и статистического анализа к постановке и решению задач, возникающих на практике.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» (Б1.Б.17) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Математика (алгебра), Математика (математический анализ).

Последующими дисциплинами являются: Планирование эксперимента.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** − основные понятия и методы теории вероятностей, теории случайных процессов и математической статистики и их применение в профессиональной деятельности для выявления сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; − основы комбинаторного анализа и их применение в профессиональной деятельности для выявления сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;

– **уметь** − применять стандартные методы и модели к решению типовых теоретико-вероятностных и статистических задач для выявления сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; − пользоваться расчетными формулами, таблицами, компьютерными программами при решении математических задач для выявления сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;

– **владеть** − навыками использования стандартных теоретико-вероятностных и статистических методов при решении прикладных задач в профессиональной деятельности для выявления сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

## 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 |
|---|---|---|

Согласована на портале № 14156

| | | 3 семестр |
|---|---|---|
| Аудиторные занятия (всего) | 72 | 72 |
| Лекции | 36 | 36 |
| Практические занятия | 36 | 36 |
| Из них в интерактивной форме | 20 | 20 |
| Самостоятельная работа (всего) | 72 | 72 |
| Подготовка к контрольным работам | 9 | 9 |
| Выполнение индивидуальных заданий | 9 | 9 |
| Проработка лекционного материала | 18 | 18 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 36 | 36 |
| Всего (без экзамена) | 144 | 144 |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость ч | 180 | 180 |
| Зачетные Единицы | 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 (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | | | |
| 1 Классическая теория вероятностей. Случайные события | 12 | 10 | 22 | 44 | ОПК-2 |
| 2 Случайные величины | 20 | 18 | 34 | 72 | ОПК-2 |
| 3 Системы случайных величин | 4 | 8 | 16 | 28 | ОПК-2 |
| Итого за семестр | 36 | 36 | 72 | 144 | |
| Итого | 36 | 36 | 72 | 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 |
|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | |

Согласована на портале № 14156

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 Классическая теория вероятностей. Случайные события | Введение. Аксиоматика теории вероятностей. Основные понятия и теоремы теории вероятностей. Комбинаторно-вероятностные схемы. Биноминальная и полиномиальная схема. | 2 | ОПК-2 |
| | Случайные события. Алгебра событий. Классическое определение вероятности случайного события. | 2 | |
| | Теоремы сложения. Геометрические вероятности. Независимость случайных событий. | 2 | |
| | Условная вероятность случайного события. Теорема Бейеса.Случайные величины, законы и теоремы теории вероятностей и элементы теории случайных процессов. | 2 | |
| | Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Теорема Бернулли. Формулы Лапласса. | 2 | |
| | Вычисление интеграла Пуассона. Формула Валлиса. Формула Стирлинга. Теоремы Лапласса. | 2 | |
| | Итого | 12 | |
| 2 Случайные величины | Дискретные случайные величины. Случайная величина и ее математическое ожидание. Закон распределения случайной величины. | 2 | ОПК-2 |
| | Независимые случайные величины, дисперсия случайной величины. Коэффициент корреляции. | 2 | |
| | Непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность вероятностей. | 2 | |
| | Математическое ожидание и дисперсия. Моменты. Независимые случайные величины. | 2 | |
| | Основные законы распределения. Равномерное распределение. Биномиальное распределение. Закон Пуассона. Нормальный закон распределения Гаусса. Показательное распределение. | 2 | |
| | Предельные теоремы теории вероятностей. Виды сходимости последовательностей случайных величин. | 2 | |
| | Характеристические функции и их свойства. | 2 | |

Согласована на портале № 14156

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. | 2 | |
| | Локальная предельная теорема для решетчатых случайных величин. Различные формы центральной предельной теоремы. | 2 | |
| | Критерий Ляпунова. | 2 | |
| | Итого | 20 | |
| 3 Системы случайных величин | Понятие о совместном распределении двух случайных величин. Основные характеристики совместно распределенных величин | 2 | ОПК-2 |
| | Случайные векторы и их распределения. Многомерное нормальное распределение. | 2 | |
| | Итого | 4 | |
| 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 |
| Предшествующие дисциплины | | | |
| 1 Математика (алгебра) | + | + | + |
| 2 Математика (математический анализ) | + | + | + |
| Последующие дисциплины | | | |
| 1 Планирование эксперимента | + | + | + |

**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

| Компетенции | Виды занятий | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | Лекции | Практические занятия | Самостоятельная работа | |

Согласована на портале № 14156

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ОПК-2 | + | | | Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, 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 |
|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | |
| IT-методы | 5 | 5 | 10 |
| Решение ситуационных задач | 5 | 5 | 10 |
| Итого за семестр: | 10 | 10 | 20 |
| Итого | 10 | 10 | 20 |

## 7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП

## 8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

| Названия разделов | Наименование практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | |
| 1 Классическая теория вероятностей. Случайные события | Понятие вероятности. Классическое определение вероятности случайного события. | 2 | |
| | Условная вероятность случайного события. Теорема Бейеса | 2 | |
| | Обсуждение результатов контрольной. Схема Бернулли. | 2 | |
| | Формула и теорема Лапласа. | 4 | |
| | Итого | 10 | |
| 2 Случайные величины | Теоремы сложения и умножения. Геометрические вероятности. Независимость случайных событий. | 4 | |
| | Характеристики дискретных случайных величин | 4 | |
| | Непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность вероятностей. | 4 | |
| | Характеристики непрерывных случайных величин | 4 | |
| | Закон больших чисел на практике. | 2 | |

Согласована на портале № 14156

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. | | |
| | Итого | 18 | |
| 3 Системы случайных величин | Независимые случайные величины, дисперсия случайной величины. Коэффициент корреляции. | 4 | |
| | Основные законы распределения.Совместно распределенные случайные величины. | 4 | |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 36 | |

## 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, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | | |
| 1 Классическая теория вероятностей. Случайные события | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | | Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | | |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | | |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Выполнение | 3 | | |

Согласована на портале № 14156

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | индивидуальных заданий | | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 3 | | |
| | Итого | 22 | | |
| 2 Случайные величины | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | | Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | | |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | | |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | | |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 3 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 3 | | |
| | Итого | 34 | | |
| 3 Системы случайных | Подготовка к | 4 | | Контрольная работа, |

Согласована на портале № 14156

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| величин | практическим занятиям, семинарам | | | Отчет по индивидуальному заданию |
| | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 3 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 3 | | |
| | Итого | 16 | | |
| Итого за семестр | | 72 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 108 | | |

### 9.1. Темы индивидуальных заданий

1. Раздел Системы случайных величин
2. Раздел Случайные величины
3. Раздел Классическая теория вероятностей. Случайные события.

### 9.2. Темы контрольных работ

1. Раздел Системы случайных величин
2. Раздел Случайные величины
3. Раздел Классическая теория вероятностей. Случайные события.

## 10. Курсовая работа (проект)

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 |
|---|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | | |
| Контрольная работа | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Опрос на занятиях | 3 | 3 | 4 | 10 |
| Отчет по индивидуальному заданию | 10 | 10 | 10 | 30 |
| Итого максимум за период | 23 | 23 | 24 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 23 | 46 | 70 | 100 |

Согласована на портале № 14156

### 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) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 - 69 | |
| | 60 - 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | 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 [Текст] : учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М. : Юрайт, 2013. - 480 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Предм. указ.: с. 474-479. - ISBN 978-5-9916-2157 (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.)

2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : учебное пособие для бакалавров / В. Е.Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 405 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - ISBN 978-5-9916-2220-2 (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)

3. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике: Учебное пособие для обучающихся по направлениям 210400 (11.03.01) «Радиотехника», 210700 (11.03.02) «Телекоммуникации» и 210601 (11.05.01) «Радиоэлектронные системы и комплексы» / Громов В. А., Бернгардт А. С., Чумаков А. С. - 2014. 160 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4940, дата обращения: 14.02.2017.

4. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие / А. С. Бернгардт, А. С. Чумаков ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 167[1] с. : ил. - (Приоритетные национальные проекты. Образование). - Библиогр.: с. 167. - ISBN 978-5-86889-466-4 : 30.15 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 53 экз.)

5. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы : учебное пособие для вузов: в 3 ч. / Г. Г. Матвиенко, М. И. Андреев ; ред. Г. Г. Матвиенко ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : Издательство научно-технической литературы, 2007 - . - (Приоритетные национальные проекты : Образование). Ч. 1 : Теория вероятностей. - Томск :

Согласована на портале № 14156

Издательство научно-технической литературы, 2007. - 100 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 95. - ISBN 978-5-89503-348-7 : 182.70 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 33 экз.)

### 12.2. Дополнительная литература

1. Вентцель, Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей : Учебное пособие для втузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - 6-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2005. - 439[9] с. : табл., ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 440. - ISBN 5-7695-2514-2 : 174.24 р (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.)
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : Учебное пособие для вузов / Владимир Ефимович Гмурман. - 9-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2003. - 480 с. : ил. - Предм. указ.: с. 474-479. - ISBN 5-06-004214-6 (наличие в библиотеке ТУСУР - 34 экз.)
3. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : Учебное пособие для вузов / Владимир Ефимович Гмурман. - 7-е изд., доп. - М. : Высшая школа, 2003. - 406[2] с. : ил. - ISBN 5-06-004212-X (наличие в библиотеке ТУСУР - 22 экз. )
4. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей : Учебник для вузов / Е. С. Вентцель. - 10-е изд., стереотип. - М. : Academia, 2005. - 571[5] с. : ил, табл., граф. - (Высшее образование). - Предм. указ.: с. 564-567. - ISBN 5-7695-2311-5 : 203.94 р., 250.00 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 228 экз.)

### 12.3 Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Кирнос И.В. Методические указания для выполнения практических и самостоятельных работ Теория вероятностей и математическая статистика для студентов специальности 090105 "Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем"[электронный ресурс вычислительных залов кафедры КИБЭВС]. 2012. - 442 с. [Электронный ресурс]. - http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/tvims.pdf

#### 12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

### 12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. google.com

## 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

#### 13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 90, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью.

#### 13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических занятий используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 30, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью.

Согласована на портале № 14156

### 13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Красноармейская, 146, 4 этаж, ауд. 408. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Ce1егоп D336 2.8ГГц. - 8 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

### 13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 14. Фонд оценочных средств

### 14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

### 14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

**Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью**

| Категории студентов | Виды дополнительных оценочных средств | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

Согласована на портале № 14156

### 14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 14156

**Приложение 1**

**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): **10.03.01 Информационная безопасность**
Направленность (профиль): **Безопасность автоматизированных систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **2**
Семестр: **3**

Учебный план набора 2014 года

Разработчики:
- доцент каф. КИБЭВС Костюченко Е. Ю.

Экзамен: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 14156

## 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 применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач | Должен знать − основные понятия и методы теории вероятностей, теории случайных процессов и математической статистики и их применение в профессиональной деятельности для выявления сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; − основы комбинаторного анализа и их применение в профессиональной деятельности для выявления сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; ;<br>Должен уметь − применять стандартные методы и модели к решению типовых теоретико-вероятностных и статистических задач для выявления сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; − пользоваться расчетными формулами, таблицами, компьютерными программами при решении математических задач для выявления сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; ;<br>Должен владеть − навыками использования стандартных теоретико-вероятностных и статистических методов при решении прикладных задач в профессиональной деятельности для выявления сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.; |

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 | Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, | Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы |

Согласована на портале № 14156

| | | | |
|---|---|---|---|
| | пониманием границ применимости | абстрагирования проблем | |
| 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 применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач.

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 | − основные понятия и методы теории вероятностей, теории случайных процессов и математической статистики и их применение в профессиональной деятельности для выявления сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; − основы комбинаторного анализа и их применение в профессиональной деятельности для выявления сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. | − применять стандартные методы и модели к решению типовых теоретико-вероятностных и статистических задач для выявления сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; − пользоваться расчетными формулами, таблицами, компьютерными программами при решении математических задач для выявления сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. | − навыками использования стандартных теоретико-вероятностных и статистических методов при решении прикладных задач в профессиональной деятельности для выявления сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. |
| Виды занятий | • Интерактивные практические занятия;<br>• Интерактивные лекции;<br>• Практические занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная | • Интерактивные практические занятия;<br>• Интерактивные лекции;<br>• Практические занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная | • Интерактивные практические занятия;<br>• Самостоятельная работа; |

Согласована на портале № 14156

| | | | |
|---|---|---|---|
| | работа; | работа; | |
| Используемые средства оценивания | • Контрольная работа;<br>• Отчет по индивидуальному заданию;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Экзамен; | • Контрольная работа;<br>• Отчет по индивидуальному заданию;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Экзамен; | • Отчет по индивидуальному заданию;<br>• Экзамен; |

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) | • Знает основные методы теории вероятностей и математической статистики и их возможное приложение в профессиональной деятельности, знает их взаимосвязь и отношение к конкретным задачам профессиональной деятельности; | • Может применить и обосновывать выбор метода решения профессиональной задачи с помощью методов теории вероятностей и математической статистики; | • Свободно владеет разными способами представления и решения профессиональных задач с использованием средств теории вероятностей и математической статистики.; |
| Хорошо (базовый уровень) | • Знает основные методы теории вероятностей и математической статистики их возможное приложение в профессиональной деятельности; | • Применяет аппарат теории вероятностей и математической статистики при решении профессиональных задач; | • Может применять и обосновывать решения с использованием аппарата теории вероятностей и математической статистики.; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • Дает определения основных понятий теории вероятностей и математической статистики.; | • Умеет работать со справочной литературой. Решает типовые задачи; | • Может применить некоторые разделы теории вероятностей и математической статистики.; |

## 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 индивидуальных заданий

- Раздел Системы случайных величин
- Раздел Случайные величины
- Раздел Классическая теория вероятностей. Случайные события.

### 3.2 Темы опросов на занятиях

- Введение. Аксиоматика теории вероятностей. Основные понятия и теоремы теории вероятностей. Комбинаторно-вероятностные схемы. Биноминальная и полиномиальная схема.

Согласована на портале № 14156

### 3.3 Экзаменационные вопросы

– 1. Испытание. Совместные и несовместные события. Полная группа со¬бытий. Равновозможные события. Классическое определение вероят¬ности. 2. Основные формулы комбинаторики. Перестановки, размещения, со¬четания. 3. Относительная частота и статистическая вероятность. Геометрическая вероятность. 4. Сумма событий. Вероятность суммы несовместных событий. Вероятность суммы совместных событий. 5. Произведение событий. Условная вероятность. Вероятность произве¬дения событий. 6. Независимые события. События, независимые в совокупности. Веро¬ятность произведения событий, независимых в совокупности. Веро¬ятность появления хотя бы одного события. 7. Формула полной вероятно¬сти. Формула Байеса. 8. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. 9. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной веро¬ятности в независимых испытаниях. 10. Случайная величина. Виды случайных величин. Закон распределе¬ния вероятностей прерывной (дискретной) случайной величины. 11. Математическое ожидание дискретной случайной величины: опреде¬ление и свойства. Сумма и произведение случайных величин. 12. Дисперсия дискретной случайной величины: определение и свойства. Среднеквадратичное отклонение. 13. Одинаково распределённые взаим¬но независимые случайные величины. 14. Начальные и центральные теоретические моменты. Смысл центральных моментов. Асимметрия и эксцесс. 15. Биномиальное распределение. Ма¬тематическое ожидание числа появлений события в независимых ис¬пытаниях. Дисперсия числа появлений события в независимых испытаниях. 16. Распределение Пуассона. Простейший поток событий. 17. Геометрическое и гипергеометрическое распределения. 18. Законы больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Ляпунова. 19. Функция распределения вероятностей случайной величины. Свойства. Опреде-ление непрерывной случайной величины. 20. Плотность распределения вероятностей: определение и свойства. 21. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратичное откло¬нение непрерывной случайной величины. 22. Равномерное распределение. Его числовые характеристики. 23. Показательное распределение. Его числовые характеристики. 24. Нормальное распределение, его числовые характеристики. 25. Вероятность попадания нормальной случайной величин в заданный интервал. Правило трёх сигм. 26. Функция случайного аргумента. 27. Основы теории корреляции Корреляционный момент. Свойства корреляционного момента. Коэффициент корреляции. Свойства коэффициента корреляции.

### 3.4 Темы контрольных работ

– Раздел Системы случайных величин 1. Подброшены 3 игральных кости. Найти вероятность, что сумма выпавших очков равна 16. 2. На компьютере в определенный момент с вероятностью 0.88 запускается DrWeb, с вероятностью 0.77 KAV. Если не запустится ни один антивирус – компьютер будет заражен и не будет работать, если запустятся оба- повиснет. Найти вероятность, что компьютер продолжит работу. 3. Есть 3 урны. В первой 3 белых и 2 черных шара. Во второй – 2 белых и 3 черных. В третей – 1 белый и 4 черных. Наудачу выбирается урна, из нее шар. Он черный. Найти вероятность, что он взят из третей урны. 4. Вероятность появления событий в каждом из 800 испытаний 0.72. найти такое положительное e, что с вероятностью 0.97 отклонение его частоты от вероятности не превысит e. Раздел Случайные величины 1. Устройство состоит из 15000 независимо работающих элементов. Для каждого из них вероятность отказать равна 0.0003. Устройство не срабатывает, если отказы¬вают хотя бы 7 элементов. Найти вероятность того, что устройство не сработает. 2. Найти математическое ожидание, дисперсию и средне¬квадратичное отклонение величины, заданной законом распределения X 0.5 0.8 1.7 7.1 12 p 0.25 0.5 0.1 0.1 0.05 . 3. Случайная величина X может принимать следующие значения: -5, -2 и 6. Найти вероятности этих значений, если M(X) = 1.1, M(X2) = 26.3. 4. Случайная величина X задана в промежутке (-2;3) плотностью распределения f(x) = cx4; вне этого промежутка f (x) = 0. Найти постоянную c, а также математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратичное отклонение величины X. Раздел Классическая теория вероятностей. Случайные события. 1. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что |X—M(X)|<0,1, если D(X) = 0,09. 2. Производится измерение диаметра вала без систематических (одного знака) ошибок. Случайные ошибки измерения X подчинены нормальному закону со средним квадратическим отклонением a=25мм. Найти вероятность того, что измерение будет произведено с ошибкой, не превосходящей по абсолютной величине 30 мм. 3. Задано распределение системы из двух дискретных случайных

Согласована на портале № 14156

величин 1 2 -3 0,2 0,3 4 0,1 0,4 Найти коэффициент корреляции между составляющими. 4. Случайная величина задана функцией распределения . Найти плотность вероятности для случайной величины sin(x/20). F(x)={(0,x∈(-∞;-2]@x/4+1/2,x∈(-2;2]@1,x∈(2;∞))┤

## 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 фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

### 4.1. Основная литература

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М. : Юрайт, 2013. - 480 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Предм. указ.: с. 474-479. - ISBN 978-5-9916-2157 (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.)

2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : учебное пособие для бакалавров / В. Е.Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 405 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - ISBN 978-5-9916-2220-2 (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)

3. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике: Учебное пособие для обучающихся по направлениям 210400 (11.03.01) «Радиотехника», 210700 (11.03.02) «Телекоммуникации» и 210601 (11.05.01) «Радиоэлектронные системы и комплексы» / Громов В. А., Бернгардт А. С., Чумаков А. С. - 2014. 160 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/4940, свободный.

4. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие / А. С. Бернгардт, А. С. Чумаков ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 167[1] с. : ил. - (Приоритетные национальные проекты. Образование). - Библиогр.: с. 167. - ISBN 978-5-86889-466-4 : 30.15 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 53 экз.)

5. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы : учебное пособие для вузов: в 3 ч. / Г. Г. Матвиенко, М. И. Андреев ; ред. Г. Г. Матвиенко ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : Издательство научно-технической литературы, 2007 - . - (Приоритетные национальные проекты : Образование). Ч. 1 : Теория вероятностей. - Томск : Издательство научно-технической литературы, 2007. - 100 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 95. - ISBN 978-5-89503-348-7 : 182.70 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 33 экз.)

### 4.2. Дополнительная литература

1. Вентцель, Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей : Учебное пособие для втузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - 6-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2005. - 439[9] с. : табл., ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 440. - ISBN 5-7695-2514-2 : 174.24 р (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.)

2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : Учебное пособие для вузов / Владимир Ефимович Гмурман. - 9-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2003. - 480 с. : ил. - Предм. указ.: с. 474-479. - ISBN 5-06-004214-6 (наличие в библиотеке ТУСУР - 34 экз.)

3. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : Учебное пособие для вузов / Владимир Ефимович Гмурман. - 7-е изд., доп. - М. : Высшая школа, 2003. - 406[2] с. : ил. - ISBN 5-06-004212-X (наличие в библиотеке ТУСУР - 22 экз. )

4. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей : Учебник для вузов / Е. С. Вентцель. - 10-е изд., стереотип. - М. : Academia, 2005. - 571[5] с. : ил, табл., граф. - (Высшее образование). - Предм. указ.: с. 564-567. - ISBN 5-7695-2311-5 : 203.94 р., 250.00 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 228 экз.)

### 4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Кирнос И.В. Методические указания для выполнения практических и самостоятельных

Согласована на портале № 14156

работ Теория вероятностей и математическая статистика для студентов специальности 090105 "Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем"[электронный ресурс вычислительных залов кафедры КИБЭВС]. 2012. - 442 с. [Электронный ресурс]. - http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/manuals/tvims.pdf

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

1. google.com

Согласована на портале № 14156