

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): **10.03.01 Информационная безопасность**

Направленность (профиль): **Организация и технология защиты информации**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

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

Курс: **2**

Семестр: **3**

Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 3 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции | 32 | 32 | часов |
| 2 | Практические занятия | 30 | 30 | часов |
| 3 | Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа) | 10 | 10 | часов |
| 4 | Всего аудиторных занятий | 72 | 72 | часов |
| 5 | Из них в интерактивной форме | 20 | 20 | часов |
| 6 | Самостоятельная работа | 36 | 36 | часов |
| 7 | Всего (без экзамена) | 108 | 108 | часов |
| 8 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 9 | Общая трудоемкость | 144 | 144 | часов |
| | | 4.0 | 4.0 | 3.Е |

Экзамен: 3 семестр

Курсовая работа (проект): 3 семестр

Томск 2017

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 01 декабря 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры « ___ » _____ 20__ года, протокол № _____.

Разработчики:

Зав. каф. РЗИ ТУСУР, каф. РЗИ _____ А. В. Фатеев

доцент каф. РЗИ ТУСУР _____ Г. Ф. Карлова

Заведующий обеспечивающей каф.
РЗИ _____

А. В. Фатеев

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

Декан РТФ _____ К. Ю. Попова

Заведующий выпускающей каф.
РЗИ _____

А. В. Фатеев

Эксперт:

Доцент каф. РЗИ ТУСУР _____

М. Ю. Покровский

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Освоение теоретических основ и развитие практических навыков решения прикладных задач в области предварительной обработки случайных данных.

1.2. Задачи дисциплины

- Освоение основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики;
- Формирование у студентов естественнонаучного мировоззрения и развитие у них системного мышления;
- Освоение современных математических методов решения прикладных задач, требующих применения теории вероятностей и математической статистики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» (Б1.Б.8) относится к блоку 1 (базовая часть).

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

Последующими дисциплинами являются: Метрология и электрорадиоизмерения, Оптимизация средств информационной безопасности.

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 положения и методы теории вероятностей и математической статистики; возможности, предоставляемые теорией вероятностей и методами математической статистики при решении прикладных задач.
- **уметь** Применять теорию вероятностей и методы математической статистики для решения практических задач.
- **владеть** Методами статистической обработки данных и современными программными средствами для оценки характеристик случайных процессов и обработки статистических данных.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|-------------|-----------|
| | | 3 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 72 | 72 |
| Лекции | 32 | 32 |
| Практические занятия | 30 | 30 |
| Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа) | 10 | 10 |
| Из них в интерактивной форме | 20 | 20 |
| Самостоятельная работа (всего) | 36 | 36 |
| Проработка лекционного материала | 7 | 7 |
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 29 | 29 |
| Всего (без экзамена) | 108 | 108 |

| | | |
|-----------------------------|-----|-----|
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость ч | 144 | 144 |
| Зачетные Единицы | 4.0 | 4.0 |

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 | Курсовая работа | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|--|--------|----------------------|------------------------|-----------------|----------------------------|-------------------------|
| 3 семестр | | | | | | |
| 1 Введение | 4 | 2 | 3 | 10 | 9 | ОПК-2 |
| 2 Случайные события | 6 | 6 | 6 | | 18 | ОПК-2 |
| 3 Случайные величины | 8 | 8 | 10 | | 26 | ОПК-2 |
| 4 Предельные теоремы теории вероятностей | 6 | 8 | 9 | | 23 | ОПК-2 |
| 5 Математическая статистика | 8 | 6 | 8 | | 22 | ОПК-2 |
| Итого за семестр | 32 | 30 | 36 | 10 | 108 | |
| Итого | 32 | 30 | 36 | 10 | 108 | |

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 | | | |
| 1 Введение | Предмет и задачи курса «Теория вероятностей и математическая статистика». Краткие исторические сведения. Применение статистических методов обработки информации. Рекомендуемая литература. | 4 | ОПК-2 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Случайные события | Аксиоматика теории вероятностей: случайные события, пространство элементарных событий, алгебра событий, вероятность событий, непосредственный подсчет вероятностей (классиче- | 6 | ОПК-2 |

| | | | |
|--|---|---|-------|
| | ский случай). Геометрическая вероятность. Аксиоматическое определение вероятности. Основные теоремы теории вероятностей: теорема сложения вероятностей, условная вероятность, теорема умножения вероятностей, формула полной вероятности, формула Байеса. Независимые испытания, схема Бернулли. Предельные распределения в схеме Бернулли. | | |
| | Итого | 6 | |
| 3 Случайные величины | <p>Понятие случайной величины. Ряд распределения и функция распределения одномерной дискретной случайной величины. Распределение Пуассона. Функция распределения и плотность вероятности одномерной непрерывной случайной величины. Числовые характеристики одномерных случайных величин: начальные моменты, центральные моменты, математическое ожидание, дисперсия, коэффициент асимметрии, эксцесс, медиана, мода, квантили. Производящая функция. Равномерное, нормальное и экспоненциальное распределения. Понятие системы случайных величин. Матрица распределения двумерной дискретной случайной величины. Функция распределения системы случайных величин. Плотность распределения вероятностей. Условные законы распределения. Числовые характеристики двумерной случайной величины: кривые регрессии, условные дисперсии, ковариация, коэффициент корреляции. Зависимость и независимость случайных величин. Многомерный нормальный закон распределения. Законы распределения функций от случайных величин (одномерный и многомерный случаи). Примеры построения законов распределения функций от случайных величин. Распределение Пирсона. Характеристическая функция и ее свойства.</p> | 8 | ОПК-2 |
| | Итого | 8 | |
| 4 Предельные теоремы теории вероятностей | Центральная предельная теорема. Сходимость по вероятности. Неравенства Чебышева и Маркова. Закон больших чисел – теоремы Чебышева и Бернулли. Значение предельных теорем. Роль нормального распределения в прило- | 6 | ОПК-2 |

| | | | |
|-----------------------------|---|----|-------|
| | жениях. | | |
| | Итого | 6 | |
| 5 Математическая статистика | Генеральная и выборочная совокупности. Понятие выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот, гистограмма. Точечные оценки и их свойства: несмещенность, состоятельность и эффективность. Оценка неизвестной вероятности. Методы нахождения точечных оценок. Оценки математического ожидания и дисперсии нормальной случайной величины. Интервальное оценивание. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Проверка статистических гипотез. Простые и сложные гипотезы, статистический критерий, ошибки первого и второго рода. Критерий согласия Пирсона хи-квадрат. Метод статистических испытаний. | 8 | ОПК-2 |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 32 | |

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 | + | + | | | + |
| 2 Теория информации | | | | | + |
| Последующие дисциплины | | | | | |
| 1 Метрология и электрорадиоизмерения | | + | + | | |
| 2 Оптимизация средств информационной безопасности | | | | + | + |

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 | Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа) | Самостоятельная работа | |
| ОПК-2 | + | + | + | + | Экзамен, Опрос на занятиях, Отчет по курсовой работе |

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 | | | |
| Выступление студента в роли обучающего | 6 | | 6 |
| Мини-лекция | | 8 | 8 |
| Поисковый метод | 2 | | 2 |
| Исследовательский метод | 4 | | 4 |
| Итого за семестр: | 12 | 8 | 20 |
| Итого | 12 | 8 | 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 Введение | Соотношения между случайными событиями. Непосредственный подсчет вероятностей. | 2 | ОПК-2 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Случайные события | Геометрическая вероятность. Теоремы умножения и сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. | 6 | ОПК-2 |
| | Итого | 6 | |
| 3 Случайные величины | Ряд распределения дискретной случайной величины. Функция распределения и плотность распределения вероятностей одномерной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия. Обсуждение материалов темы, предложенной для самостоятельного изучения. | 8 | ОПК-2 |
| | Итого | 8 | |
| 4 Предельные теоремы теории вероятностей | Схема Бернулли. Распределение Пуассона. Экспоненциальный и нормальный законы распределения. Функция и плотность распределения вероятностей многомерной случайной величины. Числовые характеристики системы случайных величин. | 8 | ОПК-2 |
| | Итого | 8 | |
| 5 Математическая статистика | Первичная обработка экспериментальных данных. Оценки, их состоятельность и несмещенность. Доверительные интервалы. Статистическая проверка гипотез. Критерии согласия Пирсона и Колмогорова. Обсуждение материалов темы, предложенной для самостоятельного изучения. | 6 | ОПК-2 |
| | Итого | 6 | |
| Итого за семестр | | 30 | |

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 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 | 5 | ОПК-2 | Опрос на занятиях |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 6 | | |
| 3 Случайные величины | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 8 | ОПК-2 | Опрос на занятиях |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 10 | | |
| 4 Предельные теоремы теории вероятностей | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 8 | ОПК-2 | Опрос на занятиях |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 9 | | |
| 5 Математическая статистика | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ОПК-2 | Отчет по курсовой работе, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 8 | | |
| Итого за семестр | | 36 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена / зачета | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 72 | | |

10. Курсовая работа (проект)

Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта) представлены таблице 10.1.

Таблица 10. 1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта)

| Наименование аудиторных занятий | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|--|--------------------|----------------------------|
| 3 семестр | | |
| Распределения случайных величин: дискретные с.в. 4. Числовые характеристики случайных величин. Распределения непрерывных случайных величин. Плотность распределения. Моменты случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия, ковариация и их свойства. Биномиальное и геометрическое распределения. Теорема Пуассона, оценка отклонения биномиальных вероятностей от пуассоновских. | 10 | ОПК-2 |
| Итого за семестр | 10 | |

10.1 Темы курсовых работ

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

- Методы исследования сложных систем.
- Динамические и статистические закономерности.
- Статистическая проверка гипотез.
- Основные положения теории корреляции.
- Показатели прогнозирования, их классификация.
- Теория выборок. Относительные величины.
- Формула Байеса.
- Плотность распределения непрерывной случайной величины.
- Параметры распределения дискретной случайной величины.
- Центральная предельная теорема и теоремы Муавра-Лапласа как следствия из нее.
- Совместные распределения и их параметры.
- Методы исследования сложных систем.
- Динамические и статистические закономерности.
- Статистическая проверка гипотез.
- Основные положения теории корреляции.
- Показатели прогнозирования, их классификация.
- Теория выборок. Относительные величины.
- Формула Байеса.
- Плотность распределения непрерывной случайной величины.
- Параметры распределения дискретной случайной величины.
- Центральная предельная теорема и теоремы Муавра-Лапласа как следствия из нее.
- Совместные распределения и их параметры.
- Методы исследования сложных систем.
- Динамические и статистические закономерности.
- Статистическая проверка гипотез.
- Основные положения теории корреляции.
- Показатели прогнозирования, их классификация.
- Теория выборок. Относительные величины.
- Формула Байеса.
- Плотность распределения непрерывной случайной величины.
- Параметры распределения дискретной случайной величины.

- Центральная предельная теорема и теоремы Муавра-Лапласа как следствия из нее.
- Совместные распределения и их параметры.

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 | | | | |
| Опрос на занятиях | 6 | 6 | 6 | 18 |
| Отчет по курсовой работе | 16 | 18 | 18 | 52 |
| Итого максимум за период | 22 | 24 | 24 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 22 | 46 | 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. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учебник для вузов / Е.С. Вентцель. — 10-е изд., стереотип. — М.: Academia, 2005. — 576 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 228 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Теория вероятностей и математическая статистика: Тезисы лекций / Шарыгин Г. С. - 2012. 77 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1764>, дата обращения: 21.06.2017.

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. 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: 21.06.2017.

2. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания по выполнению практических работ / Колесникова С. И. - 2012. 28 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/880>, дата обращения: 21.06.2017.

3. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания к самостоятельной работе студентов / Колесникова С. И. - 2012. 16 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/881>, дата обращения: 21.06.2017.

4. Статистика: Методические указания к выполнению курсовой работы для бакалавров по направлению 220600 «Инноватика» и студентов по специальности 220601 «Управление инновациями» / Мещеряков П. С. - 2013. 5 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3511>, дата обращения: 21.06.2017.

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. 1. Научно-образовательный портал ТУСУР <https://edu.tusur.ru/>;
2. 2. Электронно-библиотечная система Лань <https://e.lanbook.com/> ;
3. 3. Информационно-справочные и поисковые системы сети Интернет.

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 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических занятий используется аудитории, расположенные по адресу: 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 3 этаж, ауд. 323, 325. Состав оборудования: учебная мебель; доска.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 47, 1 этаж, ауд. 126. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 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 |

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

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценоч-

ных 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.

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): **Организация и технология защиты информации**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**

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

Курс: **2**

Семестр: **3**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:

- Зав. каф. РЗИ ТУСУР, каф. РЗИ А. В. Фатеев
- доцент каф. РЗИ ТУСУР Г. Ф. Карлова

Экзамен: 3 семестр

Курсовая работа (проект): 3 семестр

Томск 2017

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 положения и методы теории вероятностей и математической статистики; возможности, предоставляемые теорией вероятностей и методами математической статистики при решении прикладных задач.; Должен уметь Применять теорию вероятностей и методы математической статистики для решения практических задач.; Должен владеть Методами статистической обработки данных и современными программными средствами для оценки характеристик случайных процессов и обработки статистических данных.; |

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 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 пред-

ставлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|----------------------------------|---|---|--|
| Содержание этапов | Способы расчета вероятностей случайных событий, функций плотности вероятностей и функций распределения, числовых характеристик случайных величин; основные законы распределения случайных величин; Основные методы статистической обработки экспериментальных, данных, оценки их точности и надежности; | Использовать изученные законы распределения случайных величин при решении практических задачах профессиональной деятельности; | Навыками решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики. |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа); | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа); | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные практические занятия; • Самостоятельная работа; • Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа); |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Опрос на занятиях; • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовая работа (проект); | <ul style="list-style-type: none"> • Опрос на занятиях; • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовая работа (проект); | <ul style="list-style-type: none"> • Отчет по курсовой работе; • Экзамен; • Курсовая работа (проект); |

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"> • Теорию знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости.; • Способы расчета вероятностей случайных событий, функций плотности вероятностей и функций распределения, числовых характеристик случайных ве- | <ul style="list-style-type: none"> • Применять диапазон практических умений, требуемых для принятия творческих решений и работы с абстрактными проблемами.; | <ul style="list-style-type: none"> • Различными формами представления результатов статистической обработки выборочных данных и случайных процессов.; |

| | | | |
|---------------------------------------|---|--|---|
| | личин;; | | |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • Факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области.; | <ul style="list-style-type: none"> • применять практические умения, требуемые для решения определенных проблем в области исследований.; | <ul style="list-style-type: none"> • Практическими навыками анализа выборочных данных.; • Навыками нахождения оценок параметров распределений случайных величин.; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • Удовлетворительный объем общих понятий по предмету.; | <ul style="list-style-type: none"> • применять на низком уровне навыки, которые необходимы для выполнения даже простых задач.; | <ul style="list-style-type: none"> • Терминологией математической статистики; Техники решения простейших типовых задач.; |

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

– Предмет и задачи курса «Теория вероятностей и математическая статистика». Краткие исторические сведения. Применение статистических методов обработки информации. Рекомендуемая литература.

– Аксиоматика теории вероятностей: случайные события, пространство элементарных

– событий, алгебра событий, вероятность событий, непосредственный подсчет вероятностей (классический случай). Геометрическая вероятность. Аксиоматическое определение вероятности. Основные теоремы теории вероятностей: теорема сложения вероятностей, условная вероятность, теорема умножения вероятностей, формула полной вероятности, формула Байеса. Независимые испытания, схема Бернулли. Предельные распределения в схеме Бернулли.

– Понятие случайной величины. Ряд распределения и функция распределения одномерной дискретной случайной величины. Распределение Пуассона. Функция распределения и плотность вероятности одномерной непрерывной случайной величины. Числовые характеристики одномерных случайных величин: начальные моменты, центральные моменты, математическое ожидание, дисперсия, коэффициент асимметрии, эксцесс, медиана, мода, квантили. Производящая функция. Равномерное, нормальное и экспоненциальное распределения.

– Понятие системы случайных величин. Матрица распределения двумерной дискретной случайной величины. Функция распределения системы случайных величин. Плотность распределения вероятностей. Условные законы распределения. Числовые характеристики двумерной случайной величины: кривые регрессии, условные дисперсии, ковариация, коэффициент корреляции. Зависимость и независимость случайных величин. Многомерный нормальный закон распределения. Законы распределения

– функций от случайных величин (одномерный и многомерный случаи). Примеры построения законов распределения функций от случайных величин. Распределение Пирсона. Характеристическая функция и ее свойства.

– Центральная предельная теорема. Сходимость по вероятности. Неравенства Чебышева и Маркова. Закон больших чисел – теоремы Чебышева и Бернулли. Значение предельных теорем. Роль нормального распределения в приложениях.

3.2 Экзаменационные вопросы

– Методы исследования сложных систем.

– Динамические и статистические закономерности.

– Статистическая проверка гипотез.

– Основные положения теории корреляции.

- Показатели прогнозирования, их классификация.
- Теория выборок. Относительные величины.
- Формула Байеса.
- Плотность распределения непрерывной случайной величины.
- Параметры распределения дискретной случайной величины.
- Центральная предельная теорема и теоремы Муавра-Лапласа как следствия из нее.
- Совместные распределения и их параметры.
- Методы исследования сложных систем.
- Динамические и статистические закономерности.
- Статистическая проверка гипотез.
- Основные положения теории корреляции.
- Показатели прогнозирования, их классификация.
- Теория выборок. Относительные величины.
-
- Формула Байеса.
-
- Плотность распределения непрерывной случайной величины.
-
- Параметры распределения дискретной случайной величины.
-
- Центральная предельная теорема и теоремы Муавра-Лапласа как следствия из нее.
- Совместные распределения и их параметры.
- Методы исследования сложных систем.
- Динамические и статистические закономерности.
- Статистическая проверка гипотез.
- Основные положения теории корреляции.
- Показатели прогнозирования, их классификация.
- Теория выборок. Относительные величины.
- Формула Байеса.
- Плотность распределения непрерывной случайной величины.
- Параметры распределения дискретной случайной величины.
- Центральная предельная теорема и теоремы Муавра-Лапласа как следствия из нее.
- Совместные распределения и их параметры.

3.3 Темы курсовых проектов (работ)

- Методы исследования сложных систем.
- Динамические и статистические закономерности.
- Статистическая проверка гипотез.
- Основные положения теории корреляции.
- Показатели прогнозирования, их классификация.
- Теория выборок. Относительные величины.
- Формула Байеса.
- Плотность распределения непрерывной случайной величины.
- Параметры распределения дискретной случайной величины.
- Центральная предельная теорема и теоремы Муавра-Лапласа как следствия из нее.
- Совместные распределения и их параметры.
- Методы исследования сложных систем.
- Динамические и статистические закономерности.
- Статистическая проверка гипотез.
- Основные положения теории корреляции.
- Показатели прогнозирования, их классификация.

- Теория выборок. Относительные величины.
-
- Формула Байеса.
-
- Плотность распределения непрерывной случайной величины.
-
- Параметры распределения дискретной случайной величины.
-
- Центральная предельная теорема и теоремы Муавра-Лапласа как следствия из нее.
- Совместные распределения и их параметры.
- Методы исследования сложных систем.
- Динамические и статистические закономерности.
- Статистическая проверка гипотез.
- Основные положения теории корреляции.
- Показатели прогнозирования, их классификация.
- Теория выборок. Относительные величины.
- Формула Байеса.
- Плотность распределения непрерывной случайной величины.
- Параметры распределения дискретной случайной величины.
- Центральная предельная теорема и теоремы Муавра-Лапласа как следствия из нее.
- Совместные распределения и их параметры.

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. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учебник для вузов / Е.С. Вентцель. — 10-е изд., стереотип. — М.: Academia, 2005. — 576 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 228 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Теория вероятностей и математическая статистика: Тезисы лекций / Шарыгин Г. С. - 2012. 77 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/1764>, свободный.

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. 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.

2. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания по выполнению практических работ / Колесникова С. И. - 2012. 28 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/880>, свободный.

3. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания к самостоятельной работе студентов / Колесникова С. И. - 2012. 16 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/881>, свободный.

4. Статистика: Методические указания к выполнению курсовой работы для бакалавров по направлению 220600 «Инноватика» и студентов по специальности 220601 «Управление инновациями» / Мещеряков П. С. - 2013. 5 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/3511>, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Научно-образовательный портал ТУСУР <https://edu.tusur.ru/>;
2. Электронно-библиотечная система Лань <https://e.lanbook.com/> ;
3. Информационно-справочные и поисковые системы сети Интернет.