**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): **27.03.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль): **Управление в робототехнических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 4 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 24 | 24 | часов |
| 2 | Практические занятия | 26 | 26 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 50 | 50 | часов |
| 4 | Из них в интерактивной форме | 10 | 10 | часов |
| 5 | Самостоятельная работа | 22 | 22 | часов |
| 6 | Всего (без экзамена) | 72 | 72 | часов |
| 7 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 8 | Общая трудоемкость | 108 | 108 | часов |
| | | 3.0 | 3.0 | З.Е |

Экзамен: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 19812

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 17 от «21» 4 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного 20 октября 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

профессор каф. КСУП _____ В. М. Зюзьков

Заведующий обеспечивающей каф.
КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

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

Декан ФВС _____ Л. А. Козлова

Заведующий выпускающей каф.
КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Эксперт:

доцент кафедра КСУП _____ Н. Ю. Хабибулина

Согласована на портале № 19812

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Основной целью освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является овладение математическими методами моделирования случайных явлений, методами расчета их характеристик, выявления и учета статистических закономерностей, получение навыков обработки статистических 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.В.ОД.4) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Последующими дисциплинами являются: Метрология и технические измерения, Научно-исследовательская работа студентов-1, Научно-исследовательская работа студентов-2.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;

– ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

– ОПК-5 способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;

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 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 4 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 50 | 50 |
| Лекции | 24 | 24 |
| Практические занятия | 26 | 26 |
| Из них в интерактивной форме | 10 | 10 |
| Самостоятельная работа (всего) | 22 | 22 |
| Выполнение индивидуальных заданий | 15 | 15 |
| Проработка лекционного материала | 7 | 7 |

Согласована на портале № 19812

| | | |
|---|---|---|
| Всего (без экзамена) | 72 | 72 |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость ч | 108 | 108 |
| Зачетные Единицы | 3.0 | 3.0 |

## 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 |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 семестр | | | | | |
| 1 Случайные события | 7 | 8 | 6 | 21 | ОК-7, ОПК-1 |
| 2 Случайные величины | 6 | 8 | 6 | 20 | ОК-7, ОПК-1 |
| 3 Предельные теоремы теории вероятностей | 3 | 2 | 2 | 7 | ОК-7, ОПК-1 |
| 4 Выборки и их характеристики | 4 | 4 | 4 | 12 | ОК-7, ОПК-1, ОПК-5 |
| 5 Элементы теории оценок и проверки гипотез | 4 | 4 | 4 | 12 | ОК-7, ОПК-1, ОПК-5 |
| Итого за семестр | 24 | 26 | 22 | 72 | |
| Итого | 24 | 26 | 22 | 72 | |

### 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 Случайные события | Определения вероятностей КомбинаторикаНезависимые и зависимые события Схема Бернулли | 7 | ОК-7, ОПК-1 |
| | Итого | 7 | |
| 2 Случайные величины | Понятие случайной величиныХарактеристики случайных величин Основные законы распределения случайных величин | 6 | ОК-7, ОПК-1 |

Согласована на портале № 19812

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Итого | 6 | |
| 3 Предельные теоремы теории вероятностей | Закон больших чиселЦентральная предельная теорема | 3 | ОК-7, ОПК-1 |
| | Итого | 3 | |
| 4 Выборки и их характеристики | Предмет математической статистики-Статистическое распределение выборки | 4 | ОК-7, ОПК-1, ОПК-5 |
| | Итого | 4 | |
| 5 Элементы теории оценок и проверки гипотез | Оценка неизвестных параметровДоверительные интервалы для параметров нормального распределенияПроверка статистических гипотез. | 4 | ОК-7, ОПК-1, ОПК-5 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 24 | |

**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 |
| Последующие дисциплины | | | | | |
| 1 Метрология и технические измерения | + | + | | + | + |
| 2 Научно-исследовательская работа студентов-1 | | + | + | | + |
| 3 Научно-исследовательская работа студентов-2 | | + | + | | |

**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 | |
| ОК-7 | + | + | + | Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Опрос на занятиях |

Согласована на портале № 19812

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ОПК-1 | + | + | + | Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Опрос на занятиях |
| ОПК-5 | + | + | + | Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, 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 | | | |
| Исследовательский метод | 2 | | 2 |
| Поисковый метод | 4 | | 4 |
| Выступление студента в роли обучающего | | 4 | 4 |
| Итого за семестр: | 6 | 4 | 10 |
| Итого | 6 | 4 | 10 |

## 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 |
|---|---|---|---|
| 4 семестр | | | |
| 1 Случайные события | Вычисление вероятности комбинаторными методамиВычисление вероятности суммы и произведения событий, а также условной вероятностиЗадачи на применение формулы Байеса и схемы Бернулли | 8 | ОК-7, ОПК-1 |
| | Итого | 8 | |
| 2 Случайные величины | Определение функции распределения и плотности. Вычисление математического ожидания и дисперсииРазличные виды распределения случайной величины | 8 | ОК-7, ОПК-1 |
| | Итого | 8 | |
| 3 Предельные теоремы теории вероятностей | Предельные теоремы теории | 2 | ОК-7, ОПК-1 |
| | Итого | 2 | |

Согласована на портале № 19812

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4 Выборки и их характеристики | Числовые характеристики статистического распределения | 4 | ОК-7, ОПК-1, ОПК-5 |
| | Итого | 4 | |
| 5 Элементы теории оценок и проверки гипотез | Оценка неизвестных параметров. Проверка статистических гипотез | 4 | ОК-7, ОПК-1, ОПК-5 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 26 | |

## 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 |
|---|---|---|---|---|
| 4 семестр | | | | |
| 1 Случайные события | Проработка лекционного материала | 2 | ОК-7, ОПК-1 | Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 4 | | |
| | Итого | 6 | | |
| 2 Случайные величины | Проработка лекционного материала | 2 | ОК-7, ОПК-1 | Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 4 | | |
| | Итого | 6 | | |
| 3 Предельные теоремы теории вероятностей | Проработка лекционного материала | 1 | ОК-7, ОПК-1 | Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 1 | | |
| | Итого | 2 | | |
| 4 Выборки и их характеристики | Проработка лекционного материала | 1 | ОК-7, ОПК-1, ОПК-5 | Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 3 | | |
| | Итого | 4 | | |
| 5 Элементы теории оценок и проверки гипотез | Проработка лекционного материала | 1 | ОК-7, ОПК-1, ОПК-5 | Опрос на занятиях, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 3 | | |
| | Итого | 4 | | |
| Итого за семестр | | 22 | | |
| | Подготовка и сдача экза- | 36 | | Экзамен |

Согласована на портале № 19812

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | мена | | | |
| Итого | | 58 | | |

### 9.1. Темы индивидуальных заданий

1. Индивидуальные задачи на оценку неизвестных параметров и проверки статистических гипотез.
2. Индивидуальные задачи вычисления характеристик статистического распределения
3. Индивидуальные задачи на предельные теоремы теории
4. Индивидуальные задачи на определение функции распределения и плотности и вычисление математического ожидания и дисперсии
5. Индивидуальные задачи на различные виды распределения случайной величины
6. Индивидуальные задачи на вычисление вероятности комбинаторными методами
7. Индивидуальные задачи на вычисление вероятности суммы и произведения событий, а также условной вероятности
8. Индивидуальные задачи на применение формулы Байеса и схемы Бернулли

## 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 |
|---|---|---|---|---|
| 4 семестр | | | | |
| Опрос на занятиях | 6 | 6 | 6 | 18 |
| Отчет по индивидуальному заданию | 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) |
|---|---|---|

Согласована на портале № 19812

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

2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. — 12-е изд., перераб. — М.: Высш. обр., 2006. — 478 с. (наличие в библ. ТУСУР - 21 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 21 экз.)

### 12.2. Дополнительная литература

1. Матвиенко Г.Г., Андреев М.И. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы: Учебное пособие для вузов: в 3 ч., Ч1 Теория вероятностей. — Томск: Изд-во научно-технической литературы, 2007. — 100 с. (наличие в библ. ТУСУР - 33 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 33 экз.)

2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. по-собие для вузов / В.Е. Гмурман. — 8-е изд., стереотип. — М.: Высш. шк., 2003. — 403 с. (наличие в библ. ТУСУР - 24 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 24 экз.)

3. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей: Учеб.пособие для втузов / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. — 6-е изд., стереотип. — М.: Academia, 2005. — 439 с. (наличие в библ. ТУСУР - 99 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.)

### 12.3 Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Матвиенко Г.Г., Ошлоков Е.В. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы: Учебно-методическое пособие к практическим и самостоятельным занятиям. / Матвиенко Г.Г. — Томск: 2012. — 69 с. — [Электронный ресурс]. (Задание для самостоятельной работы: стр. 62-69) [Электронный ресурс]. - http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=184

2. Матвиенко Г.Г., Ошлоков Е.В. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы: Учебно-методическое пособие к практическим и самостоятельным занятиям. / Матвиенко Г.Г. — Томск: 2012. — 69 с. — [Электронный ресурс]. (Описание практических работ: стр. 3-61) [Электронный ресурс]. - http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=184

#### 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.

Согласована на портале № 19812

**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. Электронные информационно-справочные ресурсы каф. КСУП
2. http://www.kcup.tusur.ru/?module=mod_methodic

## 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 (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд. 327. Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.;

#### 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, 74, 1 этаж, ауд. 100. 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.

Согласована на портале № 19812

**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 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 № 19812

**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): **27.03.04 Управление в технических системах**
Направленность (профиль): **Управление в робототехнических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **4**

Учебный план набора 2017 года

Разработчик:
- профессор каф. КСУП В. М. Зюзьков

Экзамен: 4 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 19812

## 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-5 | способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных | Должен знать основные положения и методы теории вероятностей и математической статистики; возможности, предоставляемые теорией вероятностей и методами математической статистики при решении прикладных задач.;<br>Должен уметь применять теорию вероятностей и методы математической статистики для решения практических задач.;<br>Должен владеть методами статистической обработки данных и современными программными средствами для оценки характеристик случайных процессов и обработки статистических данных.; |
| ОПК-1 | способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики | |
| ОК-7 | способностью к самоорганизации и самообразованию | |

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-5

ОПК-5: способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания пред-

Согласована на портале № 19812

ставлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Содержание этапов | Основные положения и методы математической статистики. Основные приемы обработки и представления экспериментальных данных. | Умеет полученные экспериментальные данные обработать: упорядочить, представить в удобном для обозрения и анализе виде. Оценивает характеристики случайной величины. Проверяет статистическую гипотезу | Основные приемы обработки и представления экспериментальных данных. |
| Виды занятий | • Интерактивные практические занятия;<br>• Интерактивные лекции;<br>• Практические занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Интерактивные практические занятия;<br>• Интерактивные лекции;<br>• Практические занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Интерактивные практические занятия;<br>• Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | • Отчет по индивидуальному заданию;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Экзамен; | • 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) | • Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность. Основные понятия. Эмпирическая функция распределения. Графическое изображение статистического распределения. Числовые характеристики статистического распределения ;<br>• Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность. Основные понятия. Эмпирическая функция распределения. Графическое изображение статистического распреде- | • Умеет полученные экспериментальные данные обработать: упорядочить, представить в удобном для обозрения и анализе виде. ;<br>• Оценивает характеристики случайной величины.;<br>• Проверяет статистическую гипотезу.; | • Владеет основными статистическими приемами обработки и представления экспериментальных данных. Готов применить их на практике самостоятельно. ; |

Согласована на портале № 19812

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ления. Числовые характеристики статистического распределения ;<br>• Доверительные интервалы для математического ожидания при известной дисперсии и при неизвестной дисперсии.;<br>• Задачи статистической проверки гипотез. Статистический критерий. Проверка гипотез о законе распределения.; | | |
| Хорошо (базовый уровень) | • Из списка знаний уровня «отлично» знает все пункты, хотя о некоторых понятиях знания неполны. ; | • Достаточно умений для решения стандартных задач математической статистики; | • Владеет основными статистическими приемами обработки и представления экспериментальных данных. Готов применить их на практике под руководством. ; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • Знает неглубоко следующие понятия: Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность. Основные понятия. Эмпирическая функция распределения. ;<br>• Знает неглубоко следующие понятия: Понятие оценки параметров. Свойства статистических оценок. Метод наименьших квадратов;<br>• Знает неглубоко следующие понятия: Доверительные интервалы для математического ожидания при известной дисперсии и при неизвестной дисперсии.; | • Умеет решать стандартные задачи статистики только с подсказкой. ; | • Работая в команде, может под руководством применить инструментарий математической статистики для решения практической задачи.; |

**2.2 Компетенция ОПК-1**

ОПК-1: способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Согласована на портале № 19812

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Содержание этапов | Основные положения и методы теории вероятностей и математической статистики. Возможности, предоставляемые теорией вероятностей и методами математической статистики при решении прикладных задач. | Умеет представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов теории вероятностей и математической статистики. | Владеет навыками решения задач, связанных с теорией вероятностей и математической статистикой, на основании чего понимает адекватную современному уровню знаний картину мира. |
| Виды занятий | • Интерактивные практические занятия;<br>• Интерактивные лекции;<br>• Практические занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Интерактивные практические занятия;<br>• Интерактивные лекции;<br>• Практические занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Интерактивные практические занятия;<br>• Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | • Отчет по индивидуальному заданию;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Экзамен; | • 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 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | • Понятия, связанные со случайными событиями, различные определения вероятности и их вычисления;<br>• Понятия, связанные со случайными величинами, законы и функции распределения, свойства случайных величин;<br>• Теоремы Чебышева, Бернулли, Пуассона, Муавра-Лапласа;<br>• Понятия, используемые в математической статистике; | • Умеет в практической инженерной задаче выделить аспекты, имеющие дело с вероятностью и математической статистикой.;<br>• Умеет вычислить вероятность;<br>• Решает задачи математической статистики в объеме, предусмотренном программой курса; | • Владеет вероятностными и статистическими моделями в математическом описании современной картины мира. Готов применить их на практике самостоятельно. ; |
| Хорошо (базовый уровень) | • Из списка знаний уровня «отлично» знает все пункты, хотя о некоторых понятиях знания | • Достаточно умений для решения стандартных задач теории вероятностей и математиче- | • Владеет вероятностными и статистическими моделями в математическом описании |

Согласована на портале № 19812

| | | | |
|---|---|---|---|
| | неполны. ; | ской статистики; | современной картины мира. Способен применить их на практике под руководством. ; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • Знает только основные понятия из списка знаний уровня отлично; | • Не все свои знания теории вероятностей и математической статистики умеет применять при решении задач. Но, как минимум, может вычислять вероятность случайного события в стандартных случаях и находить характеристики и закон распределения случайной величины в учебных задачах. ;<br>• Задачи математической статистики решать может только с подсказкой.; | • Работая в команде, может под руководством применить инструментарий теории вероятностей и математической статистики для практической задачи.; |

**2.3 Компетенция ОК-7**

ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Содержание этапов | Основные положения и методы теории вероятностей и математической статистики. Возможности, пре-доставляемые теорией вероятностей и методами математической статистики при решении прикладных задач. Стремится узнать но-вое, выйти за пределы учебника. Знает о необходимости самообразования. | Применять теорию вероятностей и методы математической статистики для решения практических задач. Умеет самообучаться. | Методами статистической обработки данных и современными средствами для оценки характеристик случайных событий и обработки статистических данных. |
| Виды занятий | • Интерактивные практические занятия;<br>• Интерактивные лекции;<br>• Практические занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Интерактивные практические занятия;<br>• Интерактивные лекции;<br>• Практические занятия;<br>• Лекции;<br>• Самостоятельная работа; | • Интерактивные практические занятия;<br>• Самостоятельная работа; |

Согласована на портале № 19812

| | | | |
|---|---|---|---|
| Используемые средства оценивания | • Отчет по индивидуальному заданию;<br>• Опрос на занятиях;<br>• Экзамен; | • 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 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---|---|---|---|
| Отлично (высокий уровень) | • Высокая мотивация в получении знания, в том числе и самообразованием.;<br>• Знает некоторый материал из дополнительной литературы; | • Умеет самообучаться и может научить другого.;<br>• В том случае, если сталкивается с проблемами способен воспользоваться дополнительными источниками знаний.; | • Владеет пониманием случайных событий и явлений. Не затрудняется в применение основных методов теории вероятностей и математической статистики.;<br>• Может самостоятельно изучать теорию вероятностей и математическую статистику без преподавателя.;<br>• Владеет самоорганизацией, Может организовать работу коллектива. ; |
| Хорошо (базовый уровень) | • Слабо мотивирован в расширении кругозора, но не исключается самостоятельное развитие.;<br>• Знает и понимает основное содержание теории вероятностей и математической статистики в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика». С дополнительной литературой не знакомился. ; | • Умеет решать стандартные задачи, может самообучаться. ; | • Владеет самоорганизацией.;<br>• С трудом, но может самостоятельно овладеть дополнительными навыками, выходящими за пределы знаний, полученными при изучении дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика».; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | • Знает о необходимости самообразования, но делает это очень редко. Полученные знания по дисциплине неглубокие и поверхностные. ; | • Может решать стандартные задачи только используя подходящие примеры.; | • Полученные навыки в области применения теории вероятностей и математической статистики может использовать только под руководством и контролем.; |

## 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 де-

Согласована на портале № 19812

ятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

### 3.1 Темы индивидуальных заданий

– Индивидуальные задачи на оценку неизвестных параметров и проверки статистических гипотез.

– Индивидуальные задачи вычисления характеристик статистического распределения

– Индивидуальные задачи на предельные теоремы теории

– Индивидуальные задачи на определение функции распределения и плотности и вычисление математического ожидания и дисперсии

– Индивидуальные задачи на различные виды распределения случайной величины

– Индивидуальные задачи на вычисление вероятности комбинаторными методами

– Индивидуальные задачи на вычисление вероятности суммы и произведения событий, а также условной вероятности

– Индивидуальные задачи на применение формулы Байеса и схемы Бернулли

### 3.2 Темы опросов на занятиях

– Индивидуальные задачи на оценку неизвестных параметров и проверки статистических гипотез.

– Индивидуальные задачи вычисления характеристик статистического распределения

– Индивидуальные задачи на предельные теоремы теории

– Индивидуальные задачи на определение функции распределения и плотности и вычисление математического ожидания и дисперсии

– Индивидуальные задачи на различные виды распределения случайной величины

– Индивидуальные задачи на вычисление вероятности комбинаторными методами

– Индивидуальные задачи на вычисление вероятности суммы и произведения событий, а также условной вероятности

– Индивидуальные задачи на применение формулы Байеса и схемы Бернулли

### 3.3 Экзаменационные вопросы

– Индивидуальные задачи на вычисление вероятности комбинаторными методами

– Индивидуальные задачи на вычисление вероятности суммы и произведения событий, а также условной вероятности

– Индивидуальные задачи на применение формулы Байеса и схемы Бернулли

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

2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. — 12-е изд., перераб. — М.: Высш. обр., 2006. — 478 с. (наличие в библ. ТУСУР - 21 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 21 экз.)

### 4.2. Дополнительная литература

1. Матвиенко Г.Г., Андреев М.И. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы: Учебное пособие для вузов: в 3 ч., Ч1 Теория вероятностей. — Томск: Изд-во научно-технической литературы, 2007. — 100 с. (наличие в библ. ТУСУР - 33 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 33 экз.)

2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической

Согласована на портале № 19812

статистике: Учеб. по-собие для вузов / В.Е. Гмурман. — 8-е изд., стереотип. — М.: Высш. шк., 2003. — 403 с. (наличие в библ. ТУСУР - 24 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 24 экз.)

3. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей: Учеб.посо-бие для втузов / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. — 6-е изд., стереотип. — М.: Academia, 2005. — 439 с. (наличие в библ. ТУСУР - 99 экз.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.)

### 4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Матвиенко Г.Г., Ошлоков Е.В. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы: Учебно-методическое пособие к практическим и самостоятельным занятиям. / Матвиенко Г.Г. — Томск: 2012. — 69 с. — [Электронный ресурс]. (Задание для самостоятельной работы: стр. 62-69) [Электронный ресурс]. - http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=184

2. Матвиенко Г.Г., Ошлоков Е.В. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы: Учебно-методическое пособие к практическим и самостоятельным занятиям. / Матвиенко Г.Г. — Томск: 2012. — 69 с. — [Электронный ресурс]. (Описание практических работ: стр. 3-61) [Электронный ресурс]. - http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=184

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

1. Электронные информационно-справочные ресурсы каф. КСУП
2. http://www.kcup.tusur.ru/?module=mod_methodic

Согласована на портале № 19812