**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# Теория вероятностей и математическая статистика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.03 Системный анализ и управление**
Направленность (профиль) / специализация: **Системный анализ и управление в технических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 3 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 26 | 26 | часов |
| 2 | Практические занятия | 36 | 36 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 62 | 62 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 82 | 82 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 144 | 144 | часов |
| 6 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 7 | Общая трудоемкость | 180 | 180 | часов |
| | | 5.0 | 5.0 | З.Е. |

Экзамен: 3 семестр

Томск

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Согласована на портале № 51103

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 3 от « 18 » 11 2019 г.

# ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.03 Системный анализ и управление, утвержденного 11.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Матем «18» ноября 2019 года, протокол №3.

Разработчик:

доцент кафедры математики _____ О. В. Васильева

Заведующий обеспечивающей каф.
Матем _____ А. Л. Магазинникова

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФВС _____ М. В. Черкашин

Заведующий выпускающей каф.
КСУП _____ Ю. А. Шурыгин

Эксперты:

Доцент кафедры математики
(Матем) _____ Т. А. Ельцова

Профессор кафедры
компьютерных систем в
управлении и проектировании
(КСУП) _____ В. М. Зюзьков

Согласована на портале № 51103

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Изучение основных положений, законов и методов теории вероятностей и математической статистики, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных задач.

### 1.2. Задачи дисциплины

- Развитие алгоритмического и логического мышления студентов.
- Овладение методами теории вероятностей и математической статистики.
- Выработка у студентов умения представлять современную научную картину мира.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» (Б1.Б.02.05) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Математика.

Последующими дисциплинами являются: Метрология и технические измерения, Надежность программно-аппаратных систем, Принятие управленческих решений, Разработка и проведение тренингов по интеграции личности в общество, Теория автоматического управления.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-2 способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах;
- ОПК-1 готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук;
- ОПК-3 способностью представлять современную научную картину мира на основе знаний основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** основные понятия и свойства основных объектов теории вероятностей и математической статистики, используемых при оценке результатов деятельности.
- **уметь** применять основные положения и методы теории вероятностей и математической статистики при решении профессиональных задач и представлять современную научную картину мира.
- **владеть** положениями и методами теории вероятностей и математической статистики, используемыми при представлении современной научной картины мира.

## 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 |
|---|---|---|
| | | 3 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 62 | 62 |
| Лекции | 26 | 26 |
| Практические занятия | 36 | 36 |
| Самостоятельная работа (всего) | 82 | 82 |
| Выполнение индивидуальных заданий | 8 | 8 |
| Проработка лекционного материала | 16 | 16 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 12 | 12 |

Согласована на портале № 51103

| | | |
|---|---|---|
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 46 | 46 |
| 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 | Лек., ч | Прак. зан., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | | | |
| 1 Алгебра событий и вероятностные пространства. | 2 | 2 | 5 | 9 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 |
| 2 Случайные величины. Законы распределения случайных величин | 8 | 8 | 10 | 26 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 |
| 3 Системы случайных величин. | 2 | 2 | 10 | 14 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 |
| 4 Предельные теоремы теории вероятностей | 4 | 4 | 8 | 16 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 |
| 5 Выборочный метод. | 2 | 2 | 6 | 10 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 |
| 6 Элементы теории оценок и проверки гипотез. | 2 | 8 | 16 | 26 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 |
| 7 Элементы теории корреляции. | 3 | 6 | 12 | 21 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 |
| 8 Анализ и сглаживание временного ряда. Выявление тренда | 3 | 4 | 15 | 22 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 |
| Итого за семестр | 26 | 36 | 82 | 144 | |
| Итого | 26 | 36 | 82 | 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 |
|---|---|---|---|

Согласована на портале № 51103

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 семестр | | | |
| 1 Алгебра событий и вероятностные пространства. | Понятие случайного события. Пространство элементарных событий. Действия над событиями. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности. Понятие об аксиоматическом определении вероятности. Условная вероятность. | 2 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Случайные величины. Законы распределения случайных величин | Одномерная дискретная случайная величина. Закон распределения, функция распределения. Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты, мода, медиана, коэффициенты асимметрии и эксцесса) и их свойства. Производящая функция | 3 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 |
| | Одномерная непрерывная случайная величина. Закон распределения, плотность распределения случайной величины. Числовые характеристики величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты, мода, медиана, коэффициенты асимметрии и эксцесса) и их свойства. | 3 | |
| | Законы распределения дискретной случайной величины: биномиальный, Пуассона. Основные законы распределения непрерывной случайной величины: нормальный, равномерный, показательный. | 2 | |
| | Итого | 8 | |
| 3 Системы случайных величин. | Системы случайных величин. Закон распределения, функция распределения, плотность распределения двумерной СВ. Зависимость и независимость двух СВ. Условные законы распределения. Числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты). Корреляционный момент. Коэффициент корреляции, его свойства. Функции регрессии. | 2 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 4 Предельные теоремы теории вероятностей | Массовые явления и закон больших чисел. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона. | 4 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 |
| | Итого | 4 | |
| 5 Выборочный метод. | Цели и методы математической статистики. Выборочный метод. Дискретный и интервальный вариационные ряды. Полигон и гистограмма. Плотность распределения признака. Эмпирическая функция распределения.. | 2 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 |

Согласована на портале № 51103

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Итого | 2 | |
| 6 Элементы теории оценок и проверки гипотез. | Понятие точечной оценки. Точечные оценки для генеральной средней (математического ожидания), генеральной дисперсии и генерального среднеквадратического отклонения. Понятие интервальной оценки. Надежность доверительного интервала. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии. Интервальная оценка для среднего квадратического отклонения нормально распределенной случайной величины. | 2 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 7 Элементы теории корреляции. | Уравнения регрессии. Функциональная и статистическая зависимости. Корреляционная таблица. Групповые средние. Понятие корреляционной зависимости. Уравнения регрессии. Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. Определение параметров прямых регрессии методом наименьших квадратов. Выборочный коэффициент корреляции. | 3 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 |
| | Итого | 3 | |
| 8 Анализ и сглаживание временного ряда. Выявление тренда | Выявление и устранение аномальных уровней ряда, выявление наличия тренда,сглаживание временных рядов. | 3 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 |
| | Итого | 3 | |
| Итого за семестр | | 26 | |

**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 | 6 | 7 | 8 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | | |
| 1 Математика | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Последующие дисциплины | | | | | | | | |
| 1 Метрология и технические измерения | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 2 Надежность программно-аппаратных систем | | | | | + | + | | |
| 3 Принятие управленческих решений | | | | | + | + | + | + |

Согласована на портале № 51103

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 Разработка и проведение тренингов по интеграции личности в общество | | | | | + | + | | |
| 5 Теория автоматического управления | | + | + | | + | + | + | |

**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, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Компетенции | Виды занятий | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | Лек. | Прак. зан. | Сам. раб. | |
| ОК-2 | + | + | + | Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Конспект самоподготовки, Тест |
| ОПК-1 | + | + | + | Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Конспект самоподготовки, Тест |
| ОПК-3 | + | + | + | Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Конспект самоподготовки, Тест |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

## 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 Алгебра событий и вероятностные пространства. | Различные виды определения вероятности. Условная вероятность. Свойства вероятности. | 2 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 2 Случайные величины. Законы распределения | Одномерная дискретная случайная величина. Закон распределения, функция распределения, основные числовые характеристики. | 2 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 |

Согласована на портале № 51103

| | | | |
|---|---|---|---|
| случайных величин | Одномерная непрерывная случайная величина, ее закон распределения и основные характеристики. | 2 | |
| | Схема Бернулли. Законы распределения дискретной случайной величины: биномиальный, Пуассона. | 2 | |
| | Основные законы распределения непрерывной случайной величины: нормальный, равномерный, показательный. Их числовые характеристики. | 2 | |
| | Итого | 8 | |
| 3 Системы случайных величин. | Системы случайных величин. Закон распределения, функция распределения, плотность распределения двумерной случайной величины. Зависимость и независимость двух случайных величин. Основные числовые характеристики. | 2 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 4 Предельные теоремы теории вероятностей | Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона. | 4 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 |
| | Итого | 4 | |
| 5 Выборочный метод. | Статистическое распределение. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики. | 2 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 |
| | Итого | 2 | |
| 6 Элементы теории оценок и проверки гипотез. | Точечные оценки для генеральной средней (математического ожидания), генеральной дисперсии и генерального среднего квадратического отклонения. Методы нахождения точечных оценок. | 2 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 |
| | Интервальная оценка. Надежность доверительного интервала. Доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения при известной и неизвестной дисперсии. | 2 | |
| | Доверительный интервал для среднего квадратического отклонения нормально распределенной случайной величины | 2 | |
| | Проверка статистических гипотез. Критерий x2 Пирсона, t-критерий Стьюдента. | 2 | |
| | Итого | 8 | |
| 7 Элементы теории корреляции. | Уравнения регрессии. Функциональная и статистическая зависимости. Групповые средние. Корреляционная зависимость. | 2 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 |
| | Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. Определение параметров прямых регрессии методом наименьших квадратов. Выборочный коэффициент корреляции. | 4 | |

Согласована на портале № 51103

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Итого | 6 | |
| 8 Анализ и сглаживание временного ряда. Выявление тренда | Предварительный анализ и сглаживание временного ряда. Выявление тренда. | 2 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 |
| | Определение параметров трендовой модели. | 2 | |
| | Итого | 4 | |
| 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 Алгебра событий и вероятностные пространства. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 | Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Тест, Экзамен |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 2 | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 5 | | |
| 2 Случайные величины. Законы распределения случайных величин | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 | Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Тест, Экзамен |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 2 | | |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 10 | | |
| 3 Системы случайных величин. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 4 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 | Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 4 | | |
| | Итого | 10 | | |
| 4 Предельные теоремы теории вероятностей | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 | Домашнее задание, Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного | 2 | | |

Согласована на портале № 51103

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | материала | | | |
| | Итого | 8 | | |
| 5 Выборочный метод. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 2 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 | Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Тест, Экзамен |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 2 | | |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 6 | | |
| 6 Элементы теории оценок и проверки гипотез. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 12 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 | Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Тест, Экзамен |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 2 | | |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 16 | | |
| 7 Элементы теории корреляции. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 6 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 | Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Тест, Экзамен |
| | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4 | | |
| | Проработка лекционного материала | 2 | | |
| | Итого | 12 | | |
| 8 Анализ и сглаживание временного ряда. Выявление тренда | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 8 | ОК-2, ОПК-1, ОПК-3 | Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 3 | | |
| | Выполнение индивидуальных заданий | 4 | | |
| | Итого | 15 | | |
| Итого за семестр | | 82 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 118 | | |

Согласована на портале № 51103

## 10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

### 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 | | | | |
| Домашнее задание | 3 | 4 | 3 | 10 |
| Конспект самоподготовки | 2 | 2 | 2 | 6 |
| Отчет по индивидуальному заданию | 15 | | 15 | 30 |
| Тест | 8 | 8 | 8 | 24 |
| Итого максимум за период | 28 | 14 | 28 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 28 | 42 | 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) |
| 3 (удовлетворительно) (зачтено) | 65 - 69 | |
| | 60 - 64 | E (посредственно) |
| 2 (неудовлетворительно) (не зачтено) | Ниже 60 баллов | F (неудовлетворительно) |

Согласована на портале № 51103

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Высшая математика IV. Теория вероятностей [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Л. И. Магазинников - 2012. 151 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2248 (дата обращения: 08.06.2021).

2. Бородин, А. Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Бородин. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-0442-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/167895 (дата обращения: 08.06.2021).

### 12.2. Дополнительная литература

1. Гмурман, Владимир Ефимович. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : Учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 8-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 2003. - 403[13] с. : ил. - ISBN 5-06-004212-X (в пер.) : 152.00 р. (наличие в библиотеке ТУСУР - 22 экз.)

2. Вентцель, Елена Сергеевна. 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. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторным работам / Стариков В. И. - 2018. 52 с. (данное пособие рекомендовано для лабораторных и самостоятельной работ студентов) — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7653 (дата обращения: 08.06.2021).

2. Практикум по теории вероятностей [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Лугина Н. Э. - 2018. 153 с. (данное пособие рекомендовано для практических и самостоятельной работ студентов) — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7704 (дата обращения: 08.06.2021).

#### 2.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. www.elibrary.ru, zbmath.org, zbMATH, MOODLE

2. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh»

Согласована на портале № 51103

**При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh» 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение**

**13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины**

**13.1.1. Материально-техническое и программное 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 демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

**13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий**

Вычислительная лаборатория

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 427 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютер PENTIUM D945 (9 шт.);
- Компьютер GELERON D331 (3 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- GNU Octave
- MathCad 13
- Microsoft Visio 2013
- Microsoft Visual Studio 2013
- OpenOffice

**13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы**

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

Согласована на портале № 51103

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

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **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 комфортного просмотра.

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

## 14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

#### 14.1.1. Тестовые задания

1.

| | |
|---|---|
| Предметом теории вероятностей является: | изучение возможности появления жизни на других планетах |
| | изучение вероятностных закономерностей массовых однородных случайных событий |
| | изучения появления отдельных событий |
| | прогнозирование природных явлений |

2.

| | |
|---|---|
| Достоверным называется событие, … | которое происходит ежедневно |
| | которое происходит еженедельно |
| | которое происходит каждый год |
| | которое обязательно произойдет, если будет осуществлена определенная совокупность условий |

3.

| | |
|---|---|
| Невозможным называется событие, … | которое не происходит |
| | которое происходит редко |
| | которое нельзя зафиксировать приборами |
| | которое заведомо не произойдет, если будет осуществлена определенная совокупность условий |

4.

| | |
|---|---|
| В теории вероятности под исходом понимают: | определенный результат эксперимента |

Согласована на портале № 51103

| | |
|---|---|
| | неопределенный результат эксперимента |
| | вероятностный процесс |
| | процесс изменения некоторой величины |

5.

| | |
|---|---|
| Несколько событий образуют полную группу, если… | в результате испытаний появятся все события сразу |
| | в результате испытаний появятся одно событие |
| | в результате испытаний появятся два события |
| | в результате испытаний появятся хотя бы одно событие |

6.

| | |
|---|---|
| События называются равновозможными, если… | есть основания считать, что ни одно из них не является более возможным, чем другое |
| | появляются с одинаковой частотой |
| | являются равнозначными |
| | являются случайными |

7.

| | |
|---|---|
| Вероятность появления хотя бы одного события из полной группы событий равна… | 0 |
| | 0.5 |
| | 0.9 |
| | 1.0 |

8.

| | |
|---|---|
| Если появление одного события исключает появление другого, то такие события называются… | достоверными |
| | случайными |
| | несовместными |
| | вероятными |

9.

| | |
|---|---|
| Величина, которая при определенных условиях может принимать различные значения, называется… | выборочной |
| | случайной |
| | равноправной |
| | редкой |

10.

| | |
|---|---|
| Вероятность появления случайного события… | любое положительное число |
| | больше нуля и меньше единицы |
| | отрицательное число |
| | целое число |

11.

| | |
|---|---|
| В урне 6 белых и 4 черных шара. Найти вероятность того, что извлеченный на удачу шар окажется белым. | 1/6 |
| | 1/4 |
| | 1/10 |
| | 6/10 |

12.

| | |
|---|---|
| В квадрат со стороной 5 см вписан квадрат со стороной 1 см. Найти вероятность того, что точка, наудачу брошенная в большой квадрат, попадет и | 1/25 |
| | 1/5 |
| | 1/2 |
| | 0 |

Согласована на портале № 51103

| | |
|---|---|
| в малый квадрат. Предполагается, что вероятность попадания точки в квадрат пропорциональна площади квадрата и не зависит от его расположения. | |

13.

| | |
|---|---|
| Исходы, в которых наступает интересующее нас событие, называются: | благоприятствующими этому событию |
| | удачными |
| | удобными |
| | правильными |

14.

| | |
|---|---|
| Пространством элементарных событий называют… | множество событий, благоприятствующих появлению интересующего нас события |
| | множество всех элементарных событий, которые могут появиться в испытании |
| | пустое множество |
| | множество достоверных событий |

15.

| | |
|---|---|
| Если известно количество событий *m*, благоприятствующих появлению интересующего нас события, и общее количество *n* равновозможных исходов, то можно определить | эмпирическую вероятность |
| | условную вероятность |
| | субъективную вероятность |
| | классическую вероятность |

16.

| | |
|---|---|
| Отношение числа испытаний, в которых событие появилось, к общему числу испытаний, определяет… | относительную частоту события |
| | вероятность достоверного события |
| | условную частоту события |
| | частоту колебания события |

17.

| | |
|---|---|
| Суммой двух событий А и В называют событие: | состоящее в появлении или события А, или события В |
| | состоящее в появлении события А или события В или обоих этих событий |
| | состоящее в одновременном появлении событий А и В |
| | состоящее в появлении события А или события В, исключая их совместное появление |

18.

| | |
|---|---|
| Произведением двух событии А и В называю событие, заключающее… | в совместном появлении событий А и В |
| | в появлении или события А или В |
| | в последовательном появлении событий А и В |
| | в появлении или события А или событий А и В вместе |

19.

| | |
|---|---|
| Если появление события А не | равновероятными |

Согласована на портале № 51103

| | |
|---|---|
| влияет на вероятность появления события В, то такие события называются… | независимыми |
| | разнородными |
| | разновероятными |

20.

| | |
|---|---|
| Если события А и В являются независимыми, то вероятность совместного события А ·В равна: | сумме вероятностей этих событий |
| | разности вероятностей этих событий |
| | произведению вероятностей этих событий |
| | отношению вероятностей этих событий |

### 14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Понятие случайного события. Невозможное и достоверное события. Примеры случайных событий.
2. Пространство элементарных событий. Действия над событиями.
3. Какое определение вероятности называют классическим?
4. Какое определение вероятности называют статистическим?
5. Как определяется геометрическая вероятность?
6. Аксиоматическое определение вероятности.
7. Сформулируйте теорему о вероятности произведения двух событий. Независимость событий.
8. Вероятность суммы событий.
9. Условные вероятности.
10. Выведите формулу полной вероятности.
11. Выведите формулы Байеса.
12. Независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли.
13. Теорема Пуассона. Теоремы Муавра-Лапласа.
14. Понятие случайной величины. Одномерные и многомерные случайные величины.
15. Дискретные и непрерывные случайные величины. Примеры.
16. Одномерная дискретная случайная величина. Закон распределения, функция распределения.
17. Числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение и их свойства.
18. Числовые характеристики дискретной случайной величины: начальные и центральные моменты, мода, медиана, коэффициенты асимметрии и эксцесса и их свойства.
19. Производящая функция.
20. Одномерная непрерывная случайная величина. Закон распределения, плотность распределения случайной величины.
21. Числовые характеристики непрерывной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение и их свойства.
22. Числовые характеристики непрерывной случайной величины: начальные и центральные моменты, мода, медиана, коэффициенты асимметрии и эксцесса и их свойства.
23. Какое распределение вероятностей называется биномиальным?
24. Закон распределения Пуассона, его числовые характеристики.
25. Геометрический и гипергеометрический законы распределения.
26. Полигон и гистограмма, эмпирическая функция распределения.
27. Равномерное распределение и его числовые характеристики.
28. Показательное распределение и его свойства.
29. Какое распределение вероятностей случайной величины называют нормальным?
30. Сформулируйте правило трех сигм.
31. Системы случайных величин. Двумерная случайная величина. Закон распределения, функция распределения, плотность распределения двумерной случайной величины.

Согласована на портале № 51103

32. Зависимость и независимость двух случайных величин. Условные законы распределения двумерной случайной величины.

33. Числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты) двумерной случайной величины

34. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции, его свойства.

35. Функции регрессии.

36. Массовые явления и закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева.

37. Теорема Бернулли. Теорема Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона.

38. Выборочный метод. Дискретный и интервальный вариационные ряды. Полигон и гистограмма.

39. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения.

40. Плотность распределения признака. Эмпирическая функция распределения.

41. Понятие точечной оценки. Точечные оценки для генеральной средней (математического ожидания), генеральной дисперсии и генерального среднеквадратического отклонения.

42. Понятие интервальной оценки. Надежность доверительного интервала.

43. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии.

44. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии.

45. Интервальная оценка для среднего квадратического отклонения нормально распределенной случайной величины

46. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы.

47. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.

48. Уравнения регрессии. Функциональная и статистическая зависимости.

49. Корреляционная таблица. Групповые средние. Понятие корреляционной зависимости.

50. Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов.

51. Определение параметров прямых регрессии методом наименьших квадратов. Выборочный коэффициент корреляции.

52. Понятие временного ряда. Выявление и устранение аномальных уровней ряда.

53. Выявление наличия тренда.

54. Сглаживание временных рядов, методы.

### 14.1.3. Темы домашних заданий

1. Различные виды определения вероятности. Условная вероятность. Свойства вероятности.

2. Одномерная дискретная случайная величина. Закон распределения, функция распределения, основные числовые характеристики.

3. Одномерная непрерывная случайная величина, ее закон распределения и основные характеристики.

4. Схема Бернулли. Законы распределения дискретной случайной величины: биномиальный, Пуассона.

5. Основные законы распределения непрерывной случайной величины: нормальный, равномерный, показательный. Их числовые характеристики.

6. Системы случайных величин. Закон распределения, функция распределения, плотность распределения двумерной СВ. Зависимость и независимость двух СВ. Основные числовые характеристики.

7. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона

8. Статистическое распределение. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики.

9. Точечные оценки для генеральной средней (математического ожидания), генеральной дисперсии и генерального среднего квадратического отклонения. Методы нахождения точечных оценок.

10. Интервальная оценка. Надежность доверительного интервала. Доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения при известной и неизвестной

Согласована на портале № 51103

дисперсии.

11. Доверительный интервал для среднего квадратического отклонения нормально распределенной случайной величины

12. Проверка статистических гипотез. Критерий x2 Пирсона, t-критерий Стьюдента.

13. Уравнения регрессии. Функциональная и статистическая зависимости. Групповые средние. Корреляционная зависимость.

14. Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. Определение параметров прямых регрессии методом наименьших квадратов. Выборочный коэффициент корреляции.

15. Предварительный анализ и сглаживание временного ряда. Выявление тренда.

16. Определение параметров трендовой модели

#### 14.1.4. Темы индивидуальных заданий

1. Двумерная случайная величина. Функция распределения, основные числовые характеристики.

2. Сглаживание временного тренда.

#### 14.1.5. Вопросы на самоподготовку

1. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

2. Свойства числовых характеристик одномерных случайных величин.

3. Геометрический и гипергеометрический законы распределения дискретной случайной величины.

4. Свойства числовых характеристик двумерных случайных величин.

5. Простейшие способы обработки выборки.

6. Надежность доверительного интервала.

7. Свойства выборочного коэффициента корреляции.

### 14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | 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 материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

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

Согласована на портале № 51103

– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и 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 лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 51103