**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# Теория вероятности и математическая статистика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **38.03.02 Менеджмент**
Направленность (профиль) / специализация: **Финансовый менеджмент**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ЭФ, Экономический факультет**
Кафедра: **экономики, Кафедра экономики**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 4 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 36 | 36 | часов |
| 2 | Практические занятия | 36 | 36 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 72 | 72 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 144 | 144 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 216 | 216 | часов |
| 6 | Общая трудоемкость | 216 | 216 | часов |
| | | 6.0 | 6.0 | З.Е. |

Дифференцированный зачет: 4 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 27770

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 10 от « 23 » 4 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 38.03.02 Менеджмент, утвержденного 12.01.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭМИС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент Кафедра экономической математики _____ М. Г. Носова

Заведующий обеспечивающей каф. ЭМИС _____ И. Г. Боровской

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ЭФ _____ А. В. Богомолова

Заведующий выпускающей каф. экономики _____ В. Ю. Цибульникова

Эксперты:

Доцент кафедры экономической математики, информатики и статистики (ЭМИС) _____ Е. А. Шельмина

Старший преподаватель кафедры менеджмента (менеджмента) _____ Т. В. Архипова

Согласована на портале № 27770

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

Изучение основ математического аппарата, необходимого для решения аналитических и исследовательских задач массовых общественных явлений и процессов, стандартных задач профессиональной деятельности, которые могут быть решены с помощью теории вероятностей и с применением информационно-коммуникационных технологий, а также формирование у студентов навыков применения количественных методов анализа при принятии управленческих решений.

### 1.2. Задачи дисциплины

– Рассмотреть основной понятийный аппарат теории вероятностей и математической статистики;

– Выяснить условия корректного применения методов теории вероятностей и математической статистики;

– Овладеть способами решения простых вероятностных задач;

– Усвоить основные модели обработки статистического материала;

– Овладеть основными методами математической статистики.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория вероятности и математическая статистика» (Б1.В.ДВ.3.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Введение в математику, Математика.

Последующими дисциплинами являются: Математические модели управления проектами, Методы принятия управленческих решений, Статистика.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПСК-1 умением применять количественные методы анализа при принятии управленческих решений;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные понятия теории вероятности: аксиоматика теории вероятности, случайные события и основные теоремы теории вероятности, методы описания и определения одно- и многомерных случайных величин, предельные теоремы теории вероятности

– **уметь** вычислять вероятности случайных событий, находить числовые характеристики случайных величин, решать задачи математической статистики

– **владеть** методами решения вероятностных задач; оосновными операциями над событиями и комбинаторными методами вычисления вероятности событий, методами определения вероятностей сложных событий, методами определения числовых характеристик случайных величин и функций от случайных величин, методами точечного и интервального оценивания, методами мышления: логическим, комбинаторно-вероятностным

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|---|---|---|
| | | 4 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 72 | 72 |
| Лекции | 36 | 36 |
| Практические занятия | 36 | 36 |
| Самостоятельная работа (всего) | 144 | 144 |
| Проработка лекционного материала | 52 | 52 |

Согласована на портале № 27770

| | | |
|---|---|---|
| Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 92 | 92 |
| Всего (без экзамена) | 216 | 216 |
| Общая трудоемкость, ч | 216 | 216 |
| Зачетные Единицы | 6.0 | 6.0 |

## 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 |
|---|---|---|---|---|---|
| 4 семестр | | | | | |
| 1 Основы теории вероятностей. Случайные события. | 8 | 10 | 30 | 48 | ПСК-1 |
| 2 Случайные величины. Распределение вероятностей. | 10 | 10 | 38 | 58 | ПСК-1 |
| 3 Основы теории случайных процессов. | 8 | 8 | 34 | 50 | ПСК-1 |
| 4 Основные понятия математической статистики. | 10 | 8 | 42 | 60 | ПСК-1 |
| Итого за семестр | 36 | 36 | 144 | 216 | |
| Итого | 36 | 36 | 144 | 216 | |

### 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 Основы теории вероятностей. Случайные события. | Сущность и условия применимости теории вероятностей. Употребление вероятностных методов в науке.Условия применимости вероятностных моделей. Основные моменты истории развития теории вероятностей. Основные понятия теории вероятностей. | 2 | ПСК-1 |
| | Случайные события и способы их описания. Различные подходы к математической формализации случайности и вероятности. Аксиоматика А.Н.Колмогорова. | 2 | |
| | Вероятностное пространство. Примеры вероятностных пространств. Конечные | 2 | |

Согласована на портале № 27770

| | | | |
|---|---|---|---|
| | вероятностные пространства, алгебры событий, классическое определение вероятности. | | |
| | Условная вероятность. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые испытания Бернулли. Предельные теоремы. Вероятность отклонения частоты от постоянной вероятности в серии испытаний. | 2 | |
| | Итого | 8 | |
| 2 Случайные величины. Распределение вероятностей. | Случайные величины. Функции распределения случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия, ковариация. Плотность распределения. Моменты случайных величин. | 2 | ПСК-1 |
| | Закон распределения вероятностей для функций от известных случайных величин. Биномиальное и геометрическое распределения. | 2 | |
| | Случайные величины, связанные с испытаниями Бернулли. Независимость случайных величин. | 2 | |
| | Непрерывные распределения: нормальное, показательное, равномерное. | 2 | |
| | Неравенство Чебышева. Закон больших чисел и его следствие. Центральная предельная теорема. Решения задач на применение ЦПТ. | 2 | |
| | Итого | 10 | |
| 3 Основы теории случайных процессов. | Модели законов распределения вероятностей, наиболее употребляемые в социально-экономических приложениях. | 2 | ПСК-1 |
| | Совокупности случайных величин. Совместное распределение. | 2 | |
| | Понятие случайного процесса. Пуассоновский процесс. Случайные потоки. | 2 | |
| | Знакомство с теорией массового обслуживания. Примеры постановок задач в ТМО. | 2 | |
| | Итого | 8 | |
| 4 Основные понятия математической статистики. | Статистическая структура. Статистические решения. Выборка. Выборочные моменты, их асимптотические свойства. Порядковые статистики. Выборочная медиана. | 2 | ПСК-1 |
| | Эмпирическая функция распределения. Гистограмма. Функция правдоподобия. Статистическое оценивание. Методы оценивания плотности распределения. | 2 | |
| | Точечные оценки, несмещенность, состоятельность, оптимальность оценок. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Неравенство Рао - Крамера. Эффективные оценки. Достаточные статистики. Критерий факторизации. Оценки максимального правдоподобия и их свойства. | 2 | |

Согласована на портале № 27770

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Метод моментов. Свойства оценок, полученных по методу моментов. | | |
| | Интервальное оценивание. Построение доверительных интервалов с помощью центральной случайной величины и распределения точечной оценки. | 2 | |
| | Проверка статистических гипотез. Распределения, связанные с нормальным: распределения хи-квадрат, Стьюдента. Статистические выводы о параметрах нормального распределения. Критерии согласия хи- квадрат и Колмогорова. Линейная регрессионная модель. | 2 | |
| | Итого | 10 | |
| Итого за семестр | | 36 | |

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

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

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Предшествующие дисциплины | | | | |
| 1 Введение в математику | + | + | + | + |
| 2 Математика | + | + | + | + |
| Последующие дисциплины | | | | |
| 1 Математические модели управления проектами | | + | + | |
| 2 Методы принятия управленческих решений | + | + | + | |
| 3 Статистика | + | + | + | + |

### 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. | |

Согласована на портале № 27770

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ПСК-1 | + | + | + | Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Тест, Дифференцированный зачет |

## 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 |
|---|---|---|---|
| 4 семестр | | | |
| 1 Основы теории вероятностей. Случайные события. | Сущность и условия применимости теории вероятностей. Употребление вероятностных методов в науке. Условия применимости вероятностных моделей. Основные моменты истории развития теории вероятностей. Основные понятия теории вероятностей. | 2 | ПСК-1 |
| | Случайные события и способы их описания. Различные подходы к математической формализации случайности и вероятности. Аксиоматика А.Н.Колмогорова. | 2 | |
| | Вероятностное пространство. Примеры вероятностных пространств. Конечные вероятностные пространства, алгебры событий, классическое определение вероятности. | 2 | |
| | Условная вероятность. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые испытания Бернулли. Предельные теоремы. Вероятность отклонения частоты от постоянной вероятности в серии испытаний. | 4 | |
| | Итого | 10 | |
| 2 Случайные величины. Распределение вероятностей. | Случайные величины. Функции распределения случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия, ковариация. Плотность распределения. Моменты случайных величин. | 2 | ПСК-1 |
| | Закон распределения вероятностей для функций от известных случайных величин. Биномиальное и геометрическое распределения. | 2 | |
| | Случайные величины, связанные с испытаниями Бернулли. Независимость случайных величин. | 2 | |

Согласована на портале № 27770

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Непрерывные распределения: нормальное, показательное, равномерное. | 2 | |
| | Неравенство Чебышева. Закон больших чисел и его следствие. Центральная предельная теорема. Решения задач на применение ЦПТ. | 2 | |
| | Итого | 10 | |
| 3 Основы теории случайных процессов. | Модели законов распределения вероятностей, наиболее употребляемые в социально-экономических приложениях. | 2 | ПСК-1 |
| | Совокупности случайных величин. Совместное распределение. | 2 | |
| | Понятие случайного процесса. Пуассоновский процесс. Случайные потоки. | 2 | |
| | Знакомство с теорией массового обслуживания. Примеры постановок задач в ТМО. | 2 | |
| | Итого | 8 | |
| 4 Основные понятия математической статистики. | Статистическая структура. Статистические решения. Выборка. Выборочные моменты, их асимптотические свойства. Порядковые статистики. Выборочная медиана. | 2 | ПСК-1 |
| | Эмпирическая функция распределения. Гистограмма. Функция правдоподобия. Статистическое оценивание. Методы оценивания плотности распределения. | 2 | |
| | Точечные оценки, несмещенность, состоятельность, оптимальность оценок. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Неравенство Рао - Крамера. Эффективные оценки. Достаточные статистики. Критерий факторизации. Оценки максимального правдоподобия и их свойства. Метод моментов. Свойства оценок, полученных по методу моментов. Интервальное оценивание. Построение доверительных интервалов с помощью центральной случайной величины и распределения точечной оценки. | 2 | |
| | Проверка статистических гипотез. Распределения, связанные с нормальным: распределения хи-квадрат, Стьюдента. Статистические выводы о параметрах нормального распределения. Критерии согласия хи- квадрат и Колмогорова. Линейная регрессионная модель. | 2 | |
| | Итого | 8 | |
| Итого за семестр | | 36 | |

## 9. Самостоятельная работа

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

Согласована на портале № 27770

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 4 семестр | | | | |
| 1 Основы теории вероятностей. Случайные события. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 18 | ПСК-1 | Выступление (доклад) на занятии, Дифференцированный зачет, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 12 | | |
| | Итого | 30 | | |
| 2 Случайные величины. Распределение вероятностей. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 24 | ПСК-1 | Выступление (доклад) на занятии, Дифференцированный зачет, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 14 | | |
| | Итого | 38 | | |
| 3 Основы теории случайных процессов. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 24 | ПСК-1 | Выступление (доклад) на занятии, Дифференцированный зачет, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 10 | | |
| | Итого | 34 | | |
| 4 Основные понятия математической статистики. | Подготовка к практическим занятиям, семинарам | 26 | ПСК-1 | Выступление (доклад) на занятии, Дифференцированный зачет, Конспект самоподготовки, Опрос на занятиях, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 16 | | |
| | Итого | 42 | | |
| Итого за семестр | | 144 | | |
| Итого | | 144 | | |

## 10. Курсовая работа (проект)

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 |
|---|---|---|---|---|
| 4 семестр | | | | |

Согласована на портале № 27770

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Выступление (доклад) на занятии | 4 | 6 | 4 | 14 |
| Дифференцированный зачет | | | 30 | 30 |
| Конспект самоподготовки | 4 | 4 | 4 | 12 |
| Опрос на занятиях | 8 | 8 | 8 | 24 |
| Тест | | | 20 | 12 |
| Итого максимум за период | 16 | 18 | 66 | 100 |
| Нарастающим итогом | 16 | 34 | 100 | 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) |

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие для вузов / Владимир Ефимович Гмурман. – 10-е изд., стереотип. – М.: Высшая школа, 2004. – 478[2] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 33 экз.)

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

### 12.2. Дополнительная литература

1. Вентцель Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей: Учебное пособие для втузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. – 6-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2005. – 439 с.

Согласована на портале № 27770

(наличие в библиотеке ТУСУР - 99 экз.)

2. Емельянов Г.В. Задачник по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие / Г.В. Емельянов, В.П. Скитович. – Санкт-Петербург: Лань, 2007. – 336 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/141, дата обращения: 26.05.2018.

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебно-методическое пособие для практических занятий и самостоятельной работы / Носова М. Г. - 2018. 26 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7423, дата обращения: 26.05.2018.

2. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания к практическим занятиям / Колесникова С. И. - 2018. 35 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7498, дата обращения: 26.05.2018.

3. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания к самостоятельной работе / Колесникова С. И. - 2018. 35 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7530, дата обращения: 26.05.2018.

#### 12.3.2. 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 - крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.

2. link.springer.com - издательство с доступом к реферативным и полнотекстовым материалам журналов и книг.

3. uisrussia.msu.ru - университетская информационная система РОССИЯ.

## 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

Учебная аудитория

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

Согласована на портале № 27770

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 303 ауд.
Описание имеющегося оборудования:
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.
Программное обеспечение не требуется.

**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.

**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. Вероятность достоверного события равна
a. 0

Согласована на портале № 27770

b. 1
c. 0,5
d. 2

2. Вероятность невозможного события равна
a. 0
b. 1
c. 0,5
d. 2

3. По аналитическому выражению выделяют связи
a. Прямые
b. Линейные
c. Параболические
d. Нет верного отчета

4. Потребитель может увидеть рекламу определенного товара по телевидению (событие А) и на рекламном стенде (событие В). Что означает событие А+В?
a. Потребитель увидел два вида рекламы
b. Потребитель не увидел два вида рекламы
c. Потребитель увидел один или два вида рекламы
d. Нет верного отчета

5. Если случайные события А и В не могут появиться вместе, то они называются
a. Независимыми
b. Несовместными
c. Противоположными
d. Невозможными

6. Величина P(A)=m/n называется
a. Вероятностью события А
b. Функцией распределения события А
c. Математическим ожиданием события А
d. Функцией события А

7. Математическое ожидание является характеристикой
a. Положения
b. Связи
c. Симметрии
d. Разброса

8. Дисперсия является характеристикой
a. Положения
b. Связи
c. Симметрии
d. Разброса

9. При решении исследовательских задач совокупность объектов, из которых производится выборка, называется
a. Средней
b. Невероятной
c. Массовой
d. Генеральной

10. При решении исследовательских задач совокупность случайно отобранных объектов называется
a. Сбор
b. Отбор
c. Выборка
d. Функция

11. Сумма частот признака равна
a. Объему выборки n
b. Среднему арифметическому значений признака

Согласована на портале № 27770

c. Нулю

d. Единице

12. Математическая наука, устанавливающая закономерности случайных явлений и событий называется

a. Медицинская статистика

b. Теория вероятностей

c. Медицинская демография

d. Высшая математика

13. Эксперимент это

a. Процесс накопления эмпирических знаний

b. Процесс измерения или наблюдения за действием с целью сбора данных

c. Математическое моделирование процессов реальности

d. Нет верного ответа

14. Вероятности, пересмотренные после получения дополнительной информации, называются

a. Априорными

b. Апостериорными

c. Предварительными

d. Окончательными

15. Вероятность появления события А определяется неравенством

a. $0<P(A)<1$

b. $0\leq P(A) \leq 1$

c. $0<P(A) \leq 1$

d. Нет верного ответа

16. Статистика изучает явления и процессы посредством изучения

a. Определенной информации

b. Статистических показателей

c. Признаков различных явлений

d. Нет верного ответа

17. Статистический показатель дает оценку свойства изучаемого явления

a. Количественную

b. Качественную

c. Количественную и качественную

d. Нет верного ответа

18. Основные стадии экономико-статистического исследования включают: а) сбор первичных данных, б) статистическая сводка и группировка данных, в) контроль и управление объектами статистического изучения, г) анализ статистических данных

a. а, б, в

b. а, в, г

c. а, б, г

d. Нет верного ответа

19. Назовите основные организационные формы статистического наблюдения

a. Перепись и отчетность

b. Разовое наблюдение

c. Опрос

d. Нет верного ответа

20. Произведением двух событий называется событие, состоящее в наступлении

a. Обоих событий

b. Хотя бы одного из этих событий

c. Ни одного из этих событий

d. Верного ответа нет

### 14.1.2. Темы опросов на занятиях

Сущность и условия применимости теории вероятностей. Употребление вероятностных методов в науке.

Согласована на портале № 27770

Условия применимости вероятностных моделей. Основные моменты истории развития теории вероятностей. Основные понятия теории вероятностей. Случайные события и способы их описания. Различные подходы к математической формализации случайности и вероятности. Аксиоматика А.Н.Колмогорова. Вероятностное пространство. Примеры вероятностных пространств. Конечные вероятностные пространства, алгебры событий, классическое определение вероятности. Условная вероятность. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые испытания Бернулли. Предельные теоремы. Вероятность отклонения частоты от постоянной вероятности в серии испытаний.

Случайные величины. Функции распределения случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия, ковариация. Плотность распределения. Моменты случайных величин. Закон распределения вероятностей для функций от известных случайных величин. Биномиальное и геометрическое распределения.

Случайные величины, связанные с испытаниями Бернулли. Независимость случайных величин.

Непрерывные распределения: нормальное, показательное, равномерное. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел и его следствие. Центральная предельная теорема. Решения задач на применение ЦПТ.

Модели законов распределения вероятностей, наиболее употребляемые в социально-экономических приложениях. Совокупности случайных величин. Совместное распределение. Понятие случайного процесса. Пуассоновский процесс. Случайные потоки. Знакомство с теорией массового обслуживания. Примеры постановок задач в ТМО.

Статистическая структура. Статистические решения. Выборка. Выборочные моменты, их асимптотические свойства. Порядковые статистики. Выборочная медиана.Эмпирическая функция распределения. Гистограмма. Функция правдоподобия. Статистическое оценивание. Методы оценивания плотности распределения. Точечные оценки, несмещенность, состоятельность, оптимальность оценок. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Неравенство Рао - Крамера. Эффективные оценки. Достаточные статистики. Критерий факторизации. Оценки максимального правдоподобия и их свойства. Метод моментов. Свойства оценок, полученных по методу моментов. Интервальное оценивание. Построение доверительных интервалов с помощью центральной случайной величины и распределения точечной оценки. Проверка статистических гипотез. Распределения, связанные с нормальным: распределения хи-квадрат, Стьюдента. Статистические выводы о параметрах нормального распределения. Критерии согласия хи- квадрат и Колмогорова. Линейная регрессионная модель.

### 14.1.3. Вопросы на самоподготовку

Непрерывные распределения: нормальное, показательное, равномерное.

Неравенство Чебышева. Закон больших чисел и его следствие.

Центральная предельная теорема Ляпунова.

Примеры практических вероятностно–статистических задач с данными распределениями.

Цепи Маркова с конечным числом состояний и непрерывным временем.

Цепи Маркова и их использование в моделировании социально-экономических процессов.

Теория массового обслуживания: основные модели.

Свойства пуассоновского потока.

Доверительный интервал и доверительная вероятность.

Метод наименьших квадратов.

Элементы корреляционного анализа.

### 14.1.4. Темы докладов

Простейший поток событий. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.

Применение комбинаторики при вычислении вероятностей.

Равномерное распределение вероятностей непрерывной случайной величины.

Показательное распределение вероятностей непрерывной случайной величины.

Распределение вероятностей непрерывной случайной величины «Хи-квадрат», распределение Стьюдента, распределение Фишера– Снедекора.

Неравенства Маркова и Чебышёва.

Теорема Чебышева и ее значение для практики.

Согласована на портале № 27770

Выборочный коэффициент корреляции, его свойства и вычисление. Простейшие случаи криволинейной корреляции.

Понятие о множественной корреляции. Понятие о ранговой корреляции.

Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормально распределенного признака.

Виды зависимостей между случайными величинами. Корреляционная зависимость.

Функция регрессии и линия регрессии. Задачи теории корреляции.

### 14.1.5. Вопросы дифференцированного зачета

1. Сущность и условия применимости теории вероятностей. Употребление вероятностных методов в науке.

2. Условия применимости вероятностных моделей. Основные понятия теории вероятностей.

3. Случайные события и способы их описания.

4. Различные подходы к математической формализации случайности и вероятности.

5. Основные моменты истории развития теории вероятностей.

6. Аксиоматика А.Н.Колмогорова.

7. Вероятностное пространство. Примеры вероятностных пространств.

8. Конечные вероятностные пространства, алгебры событий, классическое определение вероятности.

9. Условная вероятность. Независимость событий.

10. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

11. Независимые испытания Бернулли.

12. Предельные теоремы.

13. Случайные величины. Функции распределения случайных величин.

14. Математическое ожидание, дисперсия, ковариация.

15. Закон распределения вероятностей для функций от известных случайных величин.

16. Случайные величины, связанные с испытаниями Бернулли.

17. Биномиальное и геометрическое распределения.

18. Плотность распределения.

19. Моменты случайных величин.

20. Независимость случайных величин.

21. Непрерывные распределения: нормальное, показательное, равномерное.

22. Закон больших чисел и его следствие.

23. Центральная предельная теорема.

24. Понятие случайного процесса.

25. Пуассоновский процесс.

26. Общее понятие случайного процесса (случайной функции), траектории случайного процесса.

27. Примеры случайных процессов.

28. Пуассоновский процесс.

29. Гауссовские случайные векторы (многомерное нормальное распределение).

30. Винеровский процесс (процесс броуновского движения).

31. Статистическая структура. Статистические решения. Выборка.

32. Выборочные моменты, их асимптотические свойства.

33. Порядковые статистики

34. Эмпирическая функция распределения.

35. Статистическое оценивание.

36. Методы оценивания плотности распределения.

38. Статистические методы обработки экспериментальных данных.

39. Точечные оценки, несмещенность, состоятельность, оптимальность оценок.

40. Эффективные оценки.

41. Оценки максимального правдоподобия и их свойства.

42. Метод моментов..

43. Интервальное оценивание.

44. Построение доверительных интервалов с помощью центральной случайной величины и распределения точечной оценки.

45. Проверка статистических гипотез.

Согласована на портале № 27770

46. Распределения, связанные с нормальным: распределения хи-квадрат, Стьюдента.
47. Статистические выводы о параметрах нормального распределения.
48. Критерии согласия хи-квадрат и Колмогорова.
49. Линейная регрессионная модель.
50. Свойства оценок, полученных по методу моментов.

### 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;
- 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:**

Согласована на портале № 27770

– 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 № 27770