МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ **П.Е. Троян**

«___» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Уровень основной образовательной программы: бакалавриат

Направление(я) подготовки (специальность): 09.03.03 – Прикладная информатика

Профиль: Прикладная информатика в экономике

Форма обучения: очная

Факультет: ФСУ, Факультет систем управления

Кафедра: АСУ, Кафедра автоматизированных систем управления

Курс 2 Семестр 3

Учебный план набора 2016 года и последующих лет

Распределение рабочего времени:

Виды учебной работы	Семестр 3	Единицы
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	–	часов
Практические занятия	36	часов
Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)	–	часов
Всего аудиторных занятий	72	часов
Из них в интерактивной форме	12	часов
Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	часов
Всего (без экзамена)	144	часов
Самост. работа на подготовку и сдачу экзамена	36	часов
Общая трудоемкость	180	часов
(в зачетных единицах)	5	ЗЕТ

Зачет не предусмотрено **Диф. зачет** не предусмотрено

Экзамен 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 11000

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 1 от « 12 » 1 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (квалификация (степень) "бакалавр"), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 207, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры 12 января 2017 г., протокол № 1.

Разработчик, д.ф.-м.н., профессор каф. АСУ _____ В.Г. Астафуров

Зав. обеспечивающей кафедрой АСУ
д.т.н., профессор _____ А.М. Кориков

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами.

Декан, к.т.н., доцент _____ П.В. Сенченко

Заведующий профилирующей и
выпускающей кафедрой АСУ,
д.т.н., профессор _____ А.М. Кориков

Эксперты:
Доцент каф. АСУ, к.т.н. _____ А.И. Исакова

Согласована на портале № 11000

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» изучается в 3 семестре и предусматривает чтение лекций и проведение практических занятий, получение различного рода консультаций.

Целью дисциплины является формирование у студентов научного представления о случайных событиях и величинах, а также о методах их исследования.

Основной **задачей** изучения дисциплины являются приобретение практических навыков и знаний в области постановки и решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к числу дисциплин математического и естественнонаучного цикла. Успешное овладение дисциплиной предполагает предварительные знания по дисциплинам «Математика», «Дискретная математика». Знания, полученные студентами в этой дисциплине, будут использоваться при изучении дисциплин: «Математическое и имитационное моделирование экономических процессов», «Исследование операций и методы оптимизации в экономике».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика» направлен на формирование следующих компетенций:

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

– способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования (**ОПК-2**);

– способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности (**ОПК-3**);

профессиональные компетенции (ПК):

– способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач (**ПК-23**).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

– способы расчета вероятностей случайных событий, функций плотности вероятностей и функций распределения, числовых характеристик случайных величин;
– основные законы распределения случайных величин;
– знать основные методы статистической обработки экспериментальных, данных, оценки их точности и надежности.

Уметь:

– использовать изученные законы распределения случайных величин в практических задачах;
– оценивать параметры генеральной совокупности по данным выборочным данным.

Владеть:

– навыками решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 3
Аудиторные занятия (всего)	**72**	**72**
В том числе:	–	
Лекции	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Курсовой проект (работа) (аудиторная нагрузка)	–	–
Самостоятельная работа (всего)	**72**	**72**
В том числе:		
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)	–	–
Проработка лекционного материала	18	18
Подготовка к практическим занятиям	36	36
Самостоятельное изучение тем теоретической части	18	18
Подготовка к экзамену	**36**	**36**
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		экзамен
Общая трудоемкость час	**180**	**180**
зач. ед.	**5**	**5**

Согласована на портале № 11000

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

Таблица 5.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	СРС	Всего часов	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	Введение	2	–	1	3	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23
2	Случайные события	6	8	13	27	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23
3	Одномерные случайные величины	8	10	20	38	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23
4	Многомерные случайные величины	10	12	21	43	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23
5	Предельные теоремы теории вероятностей	2	–	2	4	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23
6	Математическая статистика	6	6	13	25	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23
7	Случайные процессы	2	–	2	4	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23
ИТОГО		**36**	**36**	**72**	**144**	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Таблица 5.2

№ раздела из табл. 5.1	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	2	3	4	5
1	Введение	Предмет и задачи курса «Теория вероятностей и математическая статистика». Краткие исторические сведения. Применение статистических методов обработки информации. Рекомендуемая литература.	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23
2	Случайные события	Аксиоматика теории вероятностей: случайные события, пространство элементарных событий, алгебра событий, вероятность событий, непосредственный подсчет вероятностей (классический случай). Геометрическая вероятность. Аксиоматическое определение вероятности. Основные теоремы теории вероятностей: теорема сложения вероятностей, условная вероятность, теорема умножения вероятностей, формула полной вероятности, формула Байеса. Независимые испытания, схема Бернулли. Предельные распределения в схеме Бернулли.	6	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23
3	Одномерные случайные величины	Понятие случайной величины. Ряд распределения и функция распределения одномерной дискретной случайной величины. Распределение Пуассона. Функция распределения и плотность вероятности одномерной непрерывной случайной величины. Числовые характеристики одномерных случайных величин: начальные моменты, центральные моменты, математическое ожидание, дисперсия, коэффициент асимметрии, эксцесс, медиана, мода, квантили. Производящая функция. Равномерное, нормальное и экспоненциальное распределения.	8	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23
4	Многомерные случайные величины	Понятие системы случайных величин. Матрица распределения двумерной дискретной случайной величины. Функция распределения системы случайных величин. Плотность распределения вероятностей. Условные законы распределения. Числовые характеристики двумерной случайной величины: кривые регрессии, условные дисперсии, ковариация, коэффициент корреляции. Зависимость и независимость случайных величин. Многомерный нормальный закон распределения. Законы распределения функций от случайных величин (одномерный и многомерный случаи). Примеры построения законов распределения функций от случайных величин. Распределение Пирсона. Характеристическая функция и ее свойства.	10	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23
5	Предельные теоремы теории вероятностей	Центральная предельная теорема. Сходимость по вероятности. Неравенства Чебышева и Маркова. Закон больших чисел – теоремы Чебышева и Бернулли. Значение предельных теорем. Роль нормального распределения в приложениях.	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23

Согласована на портале № 11000

6	Математическая статистика	Генеральная и выборочная совокупности. Понятие выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот, гистограмма. Точечные оценки и их свойства: несмещенность, состоятельность и эффективность. Оценка неизвестной вероятности. Методы нахождения точечных оценок. Оценки математического ожидания и дисперсии нормальной случайной величины. Интервальное оценивание. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Проверка статистических гипотез. Простые и сложные гипотезы, статистический критерий, ошибки первого и второго рода. Критерий согласия Пирсона хи-квадрат. Метод статистических испытаний.	6	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23
7	Случайные процессы	Понятие случайного процесса. Статистические характеристики случайных процессов – математическое ожидание, дисперсия и корреляционная функция. Стационарные и эргодические случайные процессы. Свойства корреляционной функции стационарного случайного процесса. Спектральное разложение стационарного случайного процесса.	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23
ИТОГО			**36**	

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

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
	Предшествующие дисциплины							
1.	Математический анализ	+	+	+	+	+	+	+
2.	Дискретная математика		+	+				

№ п/п	Наименование последующих дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, которые необходимы при изучении последующих дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
	Последующие дисциплины							
1	Математическое и имитационное моделирование экономических процессов	+		+	+		+	+
2	Исследование операций и методы оптимизации в экономике	+		+	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Л	Пр	СРС	Формы контроля *(примеры)*
ОПК-2	+	+	+	Устный ответ на лекции, устный ответ на практическом занятии; обсуждение материалов докладов по темам, предложенным для самостоятельного изучения.
ОПК-3	+	+	+	Устный ответ на лекции и опрос на практическом занятии, тест.
ПК-23	+	+	+	Проверка конспекта, опрос на практическом занятии, проверка дом. задания, тест

Л – лекция, Пр – практические занятия, СРС – самостоятельная работа студента

6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе, с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме.

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Формы / Методы	Практические занятия (час)	Всего (час)
Разминка	6	**6**
Коллективное решение творческих задач	6	**6**
Итого интерактивных занятий	**12**	**12**

Согласована на портале № 11000

Примечание.

1. «Разминка» проводится в форме ответов на вопросы преподавателя для формирования у него общего представления об уровне владения актуальными для занятия знаниями студентами.
2. «Коллективное решение творческих задач» проводится на практических занятиях.

7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ– не предусмотрен

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ)

Таблица 8.1

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	ОК, ПК
1	2	3	4	5
1	2	Соотношения между случайными событиями. Непосредственный подсчет вероятностей.	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23
2	2	Геометрическая вероятность. Теоремы умножения и сложения вероятностей. Тест №1.	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23
3	2	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23
4	2	Контрольная работа №1.	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23
5	3	Ряд распределения дискретной случайной величины. Функция распределения и плотность распределения вероятностей одномерной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия. Обсуждение материалов темы, предложенной для самостоятельного изучения. Тест №2.	6	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23
6	3	Контрольная работа №2.	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23
7	3	Схема Бернулли. Распределение Пуассона. Экспоненциальный и нормальный законы распределения	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23
8	4	Функция и плотность распределения вероятностей многомерной случайной величины	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23
9	4	Числовые характеристики системы случайных величин. Тест №3.	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23
10	4	Контрольная работа №3.	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23
11	4	Функции от случайных величин	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23
12	4	Характеристическая функция. Обсуждение материалов темы, предложенной для самостоятельного изучения.	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23
13	2−4	Контрольная работа №4.	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23
14	6	Первичная обработка экспериментальных данных.	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23
15	6	Оценки, их состоятельность и несмещенность. Доверительные интервалы.	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23
16	6	Статистическая проверка гипотез. Критерии согласия Пирсона и Колмогорова. Обсуждение материалов темы, предложенной для самостоятельного изучения.	2	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23
ИТОГО			**36**	

Согласована на портале № 11000

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Таблица 9.1

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудоемкость (час.)	ОК, ПК	Контроль выполнения работы
1.	1÷7	Проработка лекционного материала	18	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23	Опрос на занятиях (устно)
2.	2÷6	Подготовка к практическим занятиям	36	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23	Отчет, защита практич. работ
3.	3, 4, 6	Самостоятельное изучение тем теоретической части	18	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23	Дом. задание, тест
4.	1÷11	Подготовка и сдача экзамена	36	ОПК-2, ОПК-3, ПК-23	Оценка за экзамен
ИТОГО			**108**		

Темы для самостоятельного изучения

1. Гипергеометрический и геометрический законы распределения.
2. Двумерное нормальное распределение, регрессия.
3. Интервальные оценки параметров нормального распределения.

Примечание. Подготовка к практическим занятиям включает в себя выполнение домашних заданий, темы которых совпадают с темами практических занятий (таблица 8.1).

Темы контрольных работ:

1. Случайные события.
2. Одномерные случайные величины;
3. Двумерные случайные величины
4. Итоговая работа по теории вероятностей.

Темы тестов:

1. Вероятность события;
2. Ряд распределения дискретной случайной величины;
3. Двумерная дискретная случайная величина.

10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ – не предусмотрены

11. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Курс 2, семестр 3 Контроль обучения – экзамен.

Таблица 11.1 – Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» (**экзамен**, лекции, практические занятия, контрольные работы)

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую контрольную точку с начала семестра	Максимальный балл за период между 1 КТ и 2 КТ	Максимальный балл за период между 2 КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Посещение занятий	3	3	2	**8**
Контрольные работы	10	9+6	11	**36**
Подготовка к практическим занятиям (выполнение домашних заданий, собеседования)	6	6	6	**18**
Компонент своевременности	3	3	2	**8**
Итого максимум за период:	**22**	**27**	**21**	**70**
Сдача экзамена				**30**
Нарастающим итогом	**22**	**49**	**70**	**100**

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

Согласована на портале № 11000

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно)	65 – 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 11000

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1 Основная литература

1. Высшая математика IV. Теория вероятностей: Учебное пособие / Магазинников Л. И. – 2012. 151 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/2248
2. Горлач Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2013. – 320 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4864

12.2 Дополнительная литература

1. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учебник для вузов/ 10-е изд., стереотип. − М.: Высшая школа, 2005. − 576 с. (228 экз. в библиотеке ТУСУР)
2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. − М.: Айрис-Пресс, 2006. − 287 с. (50 экз. в библиотеке ТУСУР)
3. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов/ 7-е изд., доп. − М.: Высшая школа, 2003 − 406 с. (22 экз. в библиотеке ТУСУР)
4. Вентцель Е.С. Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей: Учебное пособие для втузов/ - 3-е изд., стереотип. − М.: Академия. −2005. − 439 с. (99 экз. в библиотеке ТУСУР)
5. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций (под ред. А.А. Свешникова), − М.: Наука, 1970. − 656с. (24 экз. в библиотеке ТУСУР)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Астафуров В.Г. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе для направления «Прикладная информатика». Томск: ТУСУР, 2013. − 8 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://asu.tusur.ru/learning/bak230700/d17/b230700_d17_work.doc, свободный.
2. Колесникова С.И. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания к самостоятельной работе студентов. Томск: ТУСУР, 2012. − 16 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/881/ свободный.
3. Колесникова С.И. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания по выполнению практических работ. Томск: ТУСУР, 2012. − 28 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/880/ свободный.

12.4 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. http://www.intuit.ru/
2. http://www.intuit.ru/department/se/devis/
3. Информационно-справочные и поисковые системы сети Интернет

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Согласована на портале № 11000

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

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

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 50, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью, мультимидийный проектор TOSHIBA для демонстрации презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических (семинарских) занятий

Для проведения практических занятий используется аудитории, расположенные по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 1 этаж, ауд. **123, 125, 130**. Состав оборудования: учебная мебель; доска.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, ауд. 100, 401. 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.

Согласована на портале № 11000

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 возможностми здоровья

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

Таблица 14.1 – 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 экзамену, 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 экзамену, 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:

Согласована на портале № 11000

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 № 11000

Приложение к рабочим программам

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ **П. Е. Троян**

«___» _____ 2017 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика

Профиль(и) Прикладная информатика в экономике

Форма обучения очная

Факультет систем управления , ФСУ

Кафедра: автоматизированных систем управления , АСУ

Учебный план набора 2016 года и последующих лет

Томск 2017

Согласована на портале № 11000

1. ВВЕДЕНИЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «**Теория вероятностей и математическая статистика»** 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 используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной «**Теория вероятностей и математическая статистика»** компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-2	Способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.	**Знать:** – способы расчета вероятностей случайных событий, функций плотности вероятностей и функций распределения, числовых характеристик случайных величин; – основные законы распределения случайных величин; – знать основные методы статистической обработки экспериментальных, данных, оценки их точности и надежности. **Уметь:** – использовать изученные законы распределения случайных величин при решении практических задачах профессиональной деятельности; – оценивать параметры генеральной совокупности по данным выборочным данным. **Владеть:** – навыками решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики.
ОПК-3	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	
ПК-23	Способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач.	

2. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: Способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования.

Согласована на портале № 11000

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
1	2	3	4
Содержание этапов	– Знает способы расчета вероятностей случайных событий, функций плотности вероятностей и функций распределения, числовых характеристик случайных величин; – Знает методы статистической обработки экспериментальных данных, оценки их точности и надежности.	– Умеет использовать знания методов теории вероятностей и математической статистики для построения математических моделей и анализа социально-экономических задач; – Умеет интерпретировать результаты статистического анализа и использовать их при построении статистических моделей.	– Владеет практическими навыками анализа социально-экономических задач и процессов с применением методов теории вероятностей и математической статистики.
Виды занятий	– Лекции; – Практические занятия; – Групповые консультации.	– Практические занятия; – Самостоятельная работа студентов.	– Практические занятия; – Самостоятельная работа студентов
Используемые средства оценивания	– Конспект лекций – Тесты; – Контрольные работы; – Домашние задания; – Экзамен.	– Конспект и результаты обсуждения тем, предложенных для самостоятельного изучения; – Экзамен.	– Результаты выполнения домашних и практических заданий; – Контрольные работы; – Конспект самостоятельной работы.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 2.1.2.

Согласована на портале № 11000

Таблица 2.1.2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции 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 (низкий уровень)	Обладает низким уровнем общих знаний	Обладает умениями на низком уровне, которые не достаточны для выполнения даже простых задач	Работает только при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 2.1.3.

Таблица 2.1.3 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	– Знает способы расчета вероятностей случайных событий, функций плотности вероятностей и функций распределения, числовых характеристик случайных величин; –Хорошо знает методы статистической обработки выборочных данных.	– Умеет использовать знания методов статистического анализа выборочных данных при решении профессиональных задач; – Умеет интерпретировать результаты статистического анализа и использовать их при построении математических моделей;	– Хорошо владеет навыками решения типовых задач теории вероятностей; – Хорошо владеет практическими навыками анализа выборочных данных и нахождения оценок параметров распределений случайных величин;

Согласована на портале № 11000

Продолжение таблицы 2.1.3

1	2	3	4
		– Умеет выбрать и аргументированно обосновывать метод решения поставленной задачи и интерпретировать полученные результаты.	– Свободно владеет различными формами представления результатов статистической обработки выборочных данных.
ХОРОШО (базовый уровень)	– Понимает способы расчета вероятностей случайных событий, функций плотности вероятностей и функций распределения, числовых характеристик случайных величин – Знает некоторые методы оценки параметров распределений случайных величин.	– Умеет использовать знания методов математической статистики; – Умеет корректно использовать результаты статистического анализ.	– Владеет практическими навыками анализа выборочных данных; – Имеет навыки нахождения оценок параметров распределений случайных величин. – Владеет некоторыми методами представления результатов статистического анализа.
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (низкий уровень)	– Имеет общие представления о постановке задач теории вероятностей и математической статистики; – Знает общие представления о методах оценки параметров распределений случайных величин.	Некорректно применяет методы статистического анализа выборочных данных.	– Владеет терминологией теории вероятностей и математической статистики.

2.2 Компетенция ОПК-3

ОПК-3: Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 2.2.1.

Согласована на портале № 11000

Таблица 2.2.1 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4
Содержание этапов	– Знает основные законы распределения случайных величин; – Знает методы математической статистики оценивания параметров распределений случайных величин и случайных процессов.	Умеет использовать теоретические знания теории вероятностей и математической статистики при решении задач профессиональной деятельности и интерпретации полученных результатов.	Владеет практическими навыками применения в профессиональной деятельности в области прикладной информатики в экономики знаний теории вероятностей и математической статистики.
Виды занятий	– Лекции; – Практические занятия; – Групповые консультации.	– Практические занятия; – Самостоятельная работа студентов.	– Практические занятия; – Самостоятельная работа студентов
Используемые средства оценивания	– Конспект лекций – Тесты; – Контрольные работы; – Домашние задания; – Экзамен.	– Результаты выполнение домашнего задания; – Конспект и результаты обсуждения тем, предложенных для самостоятельного изучения; – Экзамен.	– Результаты выполнения домашних и практических заданий; – Экзамен.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 2.1.2.

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 2.2.2.

Согласована на портале № 11000

Таблица 2.2.2 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
1	2	3	4
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	– Глубоко понимает способы и ожидаемую эффективность результатов оценки параметров распределений случайных величин; – Хорошо знает методы статистической обработки экспериментальных данных.	– Умеет свободно находить методы решения задач в незнакомых ситуациях; – Умеет использовать базовые знания методов статистического анализа выборочных данных и случайных процессов; – Умеет интерпретировать результаты статистического анализа и использовать их при построении математических моделей; – Умеет выбрать и аргументированно обосновывать метод и план решения поставленной задачи.	– Хорошо владеет практическими навыками анализа выборочных данных; – Имеет хорошие практические навыки нахождения оценок параметров распределений случайных; – Свободно владеет различными формами представления результатов статистической обработки выборочных данных и случайных процессов.
ХОРОШО (базовый уровень)	– Знает некоторые методы оценки параметров распределений случайных величин; – Знает некоторые методы статистической обработки экспериментальных данных, оценки точности и надежности получаемых результатов.	– Умеет использовать знания методов математической статистики; – Умеет корректно использовать результаты статистического анализ.	– Владеет практическими навыками анализа выборочных данных; – Имеет навыки нахождения оценок параметров распределений случайных величинв. – Владеет некоторыми методами представления результатов статистического анализа.
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (низкий уровень)	– Имеет общие представления о математической статистике и методах оценки параметров распределений случайных.	Некорректно применяет методы статистического анализа выборочных данных.	– Решает простейшие типовые задачи теории вероятностей и математической статистики.

Согласована на портале № 11000

2.3 Компетенция ПК-23

ПК-23: способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач.

Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 2.3.1.

Таблица 2.3.1 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4
Содержание этапов	– Знает основные дискретные и непрерывные распределения случайных величин и их свойства; – Знает центральную предельную теорему теории вероятностей понимает ее значение при построении статистических.	Умеет использовать теоретические знания теории вероятностей и математической статистики при формализации решений задач в области прикладной информатики в экономике.	Владеет основными навыками решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики и умеет их использовать при формализации решений в области прикладной информатики в экономике.
Виды занятий	– Лекции; – Практические занятия; – Групповые консультации.	– Практические занятия; – Самостоятельная работа студентов.	– Практические занятия; – Самостоятельная работа студентов
Используемые средства оценивания	– Конспект лекций – Тест; – Контрольная работа; – Домашние задания; – Экзамен.	– Конспект и результаты обсуждения тем, предложенных для самостоятельного изучения; – Экзамен.	– Результаты выполнения домашних и практических заданий; – Конспект самостоятельной работы.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 2.1.2.

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице в таблице 2.3.2.

Согласована на портале № 11000

Таблица 2.3.2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	– Хорошо знает основные дискретные и непрерывные распределения случайных величин и их свойства; – Хорошо знает и понимает суть и постановку задач двух основных направлений математической статистики - испытания статистических гипотез и оценивания параметров распределений и случайных процессов.	– Хорошо владеет терминологией и умеет рассчитывать вероятности событий в типичных моделях, находить числовые характеристики одномерных и многомерных случайных величин, моменты и распределения функций случайных аргументов; – Умеет аргументированно обосновывать метод и план решения поставленной задачи.	– Хорошо владеет теоретическими и практическими навыками решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики. – Может хорошо представить и критически осмыслить результаты решения задач.
ХОРОШО (базовый уровень)	– Знает некоторые дискретные и непрерывные распределения случайных величин и их свойства; – Знает постановку задач двух основных направлений математической статистики - испытания статистических гипотез и оценивания параметров распределений и случайных процессов.	– Умеет рассчитывать вероятности событий, может находить некоторые числовые характеристики одномерных и многомерных случайных величин.	– Владеет теоретическими и практическими навыками решения некоторых типовых задач теории вероятностей и математической статистики.
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (низкий уровень)	– Имеет общие представления о теории вероятностей и знает основные определения и понятия; – Имеет общее представления об основных методах математической статистики.	Умеет корректно использовать терминологию и основные понятиями теории вероятностей и математической статистики.	Плохо владеет теоретическими и практическими навыками решения некоторых типовых задач теории вероятностей и математической статистики.

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы: типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки

Согласована на портале № 11000

знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе, приведенном ниже.

3.1 Темы практических занятий

1. Соотношение между случайными событиями. Непосредственный подсчет вероятностей.
2. Геометрическая вероятность. Теоремы умножения и сложения вероятностей. Тест №1.
3. Формулы полной вероятности и Байеса. Схема Бернулли. Асимптотические формулы в схеме Бернулли.
4. Контрольная работа №1.
5. Ряд распределения дискретной случайной величины. Функция распределения и плотность распределения вероятностей одномерной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия. Распределение Пуассона. Экспоненциальный и нормальный законы распределения. Обсуждение материалов тем, предложенных для самостоятельного изучения. Тест №2.
6. Контрольная работа №2.
7. Схема Бернулли. Распределение Пуассона. Экспоненциальный и нормальный законы распределения.
8. Функция и плотность распределения вероятностей многомерной случайной величины.
9. Числовые характеристики двумерной случайной величины. Тест №3.
10. Контрольная работа №3.
11. Функции от случайных величин.
12. Характеристическая функция. Обсуждение материалов темы, предложенной для самостоятельного изучения.
13. Контрольная работа №4.
14. Первичная обработка экспериментальных данных.
15. Оценки, их состоятельность и несмещенность. Доверительные интервалы.
16. Статистическая проверка гипотез. Критерии согласия Пирсона и Колмогорова. Обсуждение материалов темы, предложенной для самостоятельного изучения.

3.2 Пример типовых тестов

Фамилия _____ 1. Пространство элементарных исходов – это _____ _____ 2. Невозможным называется событие, _____ _____ 3. Сумма событий – это _____ _____ _____ 4. Произведению событий в ТВ соответствует _____ в АМ	Фамилия _____ 1. . Событие – это _____ _____ 2. Достоверным называется событие, _____ _____ 3. Произведение событий – это _____ _____ 4. Невозможному событию в ТВ соответствует _____ в АМ

Согласована на портале № 11000

Фамилия _____ 1. Элементарный исход благоприятствует событию, если _____ _____ 2. События называются несовместными, _____ _____ 3. Противоположное событие – это _____ _____ 4. Полному пространству элементарных исходов в ТВ соответствует _____ в АМ	Фамилия _____ 1. Пространство элементарных исходов – это _____ _____ 2. Достоверным называется событие, _____ _____ 3. Произведение событий – это _____ _____ 4. Противоположному событию в ТВ соответствует _____ в АМ

Фамилия _____ 1 Событие – это _____ _____ 2. События называются несовместными, _____ 3. Сумма событий – это _____ 4. Произведению событий в ТВ соответствует _____ в АМ	Фамилия _____ 1. Элементарный исход благоприятствует событию, если _____ _____ 2. Невозможным называется событие, _____ 3 Противоположное событие – это _____ 4. Сумме событий в ТВ соответствует _____ в АМ

3.3 Пример типовых заданий для контрольных работ

3.3.1 Контрольная работа №1

Задача 1. Куб, все грани которого окрашены, распилен на 64 кубика одинакового размера, которые затем перемешаны. Найти вероятность того, что случайно извлеченный кубик имеет две окрашенные грани.

Задача 2. На стеллаже в случайном порядке стоит 10 книг, причем 4 из них по математике. Случайно взяли три книги. Найти вероятность того, что среди них окажется хотя бы одна по математике.

Задача 3. В коробке 20 лампочек, причем 4 из них рассчитаны на 220В, а 16 на 127В. Половина тех и других матовые. Случайно взяты 2 лампы. Найти вероятность того, что они разного напряжения и обе матовые.

Задача 4. В спартакиаде участвует 20 спортсменов: 12 лыжников и 8 конькобежцев. Вероятность выполнить норму лыжником равна 0,8, а конькобежцем – 0,4. Случайно вызвано 2 спортсмена. Найти вероятность того, что они оба выполнят норму. Ответ ввести в виде десятичной дроби, округлив её до тысячных.

3.3.2 Контрольная работа №2

Задача 1. Производится 2 независимых выстрела по мишени. Вероятность попадания при

Согласована на портале № 11000

каждом выстреле равна 0,6. Случайные величины: Y – число попаданий, Z – число промахов, X=| Y – Z |.

Найти (все ответы представить в виде десятичных дробей) :

ряд распределения X (в ответ ввести сначала значения X в возрастающем порядке, а затем их вероятности);

функцию распределения *F(x)* (в ответе указать значение *F(1,5));*

математическое ожидание m_x;

дисперсию D_x;

вероятность P(1,5≤ x ≤2,5).

Задача 2. Случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей $f(x)=Ae^{-2|x|}$

Найти (ответы вводить в виде десятичных дробей):

константу *A*;

функцию распределения *F(x)* (в ответе указать значение *F(-1), F(+1)*;

математическое ожидание m_x;

дисперсию D_x;

вероятность *P(-1≤ x ≤+1).*

3.3.3 Контрольная работа №3

Задача 1.Дана матрица распределения значений вероятностей системы (X,Y)

Y / X	1	2	3
–1	0.13	0.25	0.16
1	0.2	0.16	0.1

Найти (ответы записать в виде десятичных дробей):

1.1 ряды распределения *X* и *Y*;

1.2 математическое ожидание m_x ;

1.3 математическое ожидание m_y ;

1.4 дисперсию D_x;

1.5 дисперсию D_y;

1.6 ковариацию Cov(x,y);

1.7 коэффициент корреляции r_{xy} (округлить до сотых);

1.8 Ряд распределения X, если Y= – 1;

1.9 m_1[X/Y= –1] (округлить до 0,01).

Задача 2. Дана плотность распределения вероятностей системы (X, Y):

$$f(x,y)=\begin{cases} C \text{ в треугольнике } O(0,0),\ A(2,0),\ B(2,-3); \\ 0 \text{ в остальных точках.} \end{cases}$$

Найти:

2.1 Константу C;

2.2 плотности вероятностей $f_1(x)$, $f_2(y)$;

2.3 математическое ожидание m_x ;

2.4 математическое ожидание m_y ;

2.5 дисперсию D_x;

2.6 дисперсию D_y;

Согласована на портале № 11000

2.7 $m_1[Y/X=1]$.

3.3.4 Контрольная работа №4

Задача 1. Дан ряд распределения случайной величины X.

X	1	1,5	2	2,5
P	0,1	0,3	0,4	0,2

Произведено 20 независимых измерений этой величины. Найти математическое ожидание числа измерений, результаты которых больше 1,5.

Задача 2. Система случайных величин распределена равномерно в треугольнике O(0,0), A(1,2), B(0,2). Найти F(x,y). В ответ ввести F(0,25;1), F(5;1) в виде обыкновенных дробей.

Задача 3. Случайная величина задана плотностью распределения вероятностей

$$f(x) = 2 \cdot e^{-4 \cdot |x|}$$

Найти её дисперсию.

Задача 4. Деталь, изготовленная автоматом, считается годной, если отклонение X её контролируемого размера от проектного не превышает 15мм. Величина X нормальна и $m_1[X] = 0$, $\sigma[x] =$ 10мм. Сколько процентов годных деталей изготавливает автомат. Ответ округлить до целых.

3.4 Примеры типовых заданий для практических занятий и домашних работ

1. В результате испытаний случайная величина X приняла следующие значения:
$x_1 = 16,\ x_2 = 17,\ x_3 = 9,\ x_4 = 13,\ x_5 = 21,\ x_6 = 11,\ x_7 = 7,\ x_8 = 7,\ x_9 = 19,\ x_{10} = 5,\ x_{11} = 17,\ x_{12} = 5,$
$x_{13} = 20,\ x_{14} = 18,\ x_{15} = 11,\ x_{16} = 4,\ x_{17} = 6,\ x_{18} = 22,\ x_{19} = 21,\ x_{20} = 15,\ x_{21} = 15,\ x_{22} = 23,$
$x_{23} = 19,\ x_{24} = 25,\ x_{25} = 1.$

Разбив интервал (0;25) на пять разрядов одинаковой длины, построить гистограмму выборочных значений.

2. Случайная величина X имеет плотность распределения вероятностей

$$f(x) = \begin{cases} 1 - |x|, & |x| \le 1, \\ 0, & |x| > 1, \end{cases}$$

Найти $F(x)$, вычислить $F\left(-\frac{1}{2}\right), F\left(\frac{1}{2}\right)$.

3. Случайная величина *X* распределена по нормальному закону с математическим ожиданием $m_x = 10$. Вероятность попадания *X* в интервал (-5;25) равна 0.8. Найти среднеквадратическое отклонение σ_x.

4. Три стрелка выстрелили одновременно по одной цели, сделав по одному выстрелу каждый. Вероятности попадания для них соответственно равны 0.6, 0.7, 0.8. Для разрушения цели достаточно хотя бы одного попадания. Цель оказалась разрушенной. Найти вероятность того, при этом было два попадания.

5. Вероятность того, что деталь высшего сорта изготовлена на первом станке равна 0.4, а на втором–0.5. На первом станке изготовили 2 детали, а на втором 3 детали. Найти вероятность, что хотя бы одна деталь не высшего сорта.

6. События: A–хотя бы один из трех проверяемых приборов бракованный, B–все приборы доброкачественные. Что означают события: A+B и AB?

7. Имеется три ящика, содержащих по 10 деталей. В первом 8, втором 7 и третьем 9 стандартных деталей. Из каждого ящика берут по одной детали. Найти вероятность, что все три вынутые детали – стандартные.

Согласована на портале № 11000

3.5 Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

1. Понятие события. Объединение, пересечение и разность событий.
2. Понятие вероятности. Геометрические вероятности.
3. Условные вероятности, зависимые и независимые события.
4. Вероятность произведения событий.
5. Вероятность суммы событий.
6. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
7. Испытания Бернулли (биномиальное распределение). Предельные теоремы в схеме Бернулли.
8. Дискретная случайная величина. Ряд распределения. Примеры.
9. Пуассоновский поток и распределение Пуассона.
10. Функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства.
11. Плотность распределения вероятностей и ее свойства.
12. Числовые характеристики случайных величин (начальные и центральные моменты – среднее, дисперсия, коэффициенты асимметрии и эксцесса).
13. Закон распределения функции от случайной величины.
14. Двумерная дискретная случайная величина, матрица распределения.
15. Функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства.
16. Плотность распределения вероятностей системы двух случайных величин и ее свойства.
17. Числовые характеристики двумерной случайной величины: кривые регрессии, условные дисперсии, ковариация, коэффициент корреляции.
18. Законы распределения отдельных случайных величин входящих в систему случайных величин. Условные законы распределения.
19. Коэффициент корреляции. Соотношение понятий независимости и некоррелированности случайных величин.
20. Свойства дисперсии и коэффициента корреляции.
21. Математическое ожидание и дисперсия функции от случайных величин.
22. Среднее и дисперсия случайной величины имеющей биномиальное распределение.
23. Доказать, что $m_1(aX+bY)=am_1(X)+bm_1(Y)$.
24. Среднее произведения двух случайных величин.
25. Доказать, что сумма независимых нормальных случайных величин – нормальная случайная величина.
26. Понятие характеристической функции и ее свойства.
27. Характеристическая функция пуассоновской случайной величины.
28. Среднее и дисперсия случайной величины распределенной по закону Пуассона (использовать характеристическую функцию $g(v) = \exp(\lambda \Delta t(e^{iv} - 1))$.
29. Нормальное распределение.
30. Показательное распределение.
31. Центральная предельная теорема.
32. Математическая статистика. Что это за дисциплина, с решением каких задач она связана?
33. Понятие выборки и формы ее записи.
34. Группированный статистический ряд.
35. Эмпирическая функция распределения.
36. Понятие сходимости по вероятности последовательности случайных величин.
37. Оценка неизвестных параметров закона распределения Определения состоятельности, несмещенности и эффективности оценки.
38. Оценки математического ожидания и дисперсии случайной величины.
39. Интервальные оценки параметров распределения. Понятие доверительного интервала. Доверительный интервал для математического ожидания.

Согласована на портале № 11000

40. Критерий согласия Пирсона.
41. Понятие случайного процесса. Математическое ожидание, дисперсия и корреляционная функция случайного процесса.
42. Стационарные, эргодические случайные процессы. Свойства корреляционной функции стационарного случайного процесса.
43. Спектральное разложение стационарного случайного процесса.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

1. Учебное пособие по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» приведено в рабочей программе в разделе 12.1 [1, 2];
2. Дополнительная литература приведена в рабочей программе в разделе 12.2;
3. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе приведены в рабочей программе в разделе 12.3 [1, 2, 3].

Основная литература

1. Высшая математика IV. Теория вероятностей: Учебное пособие / Магазинников Л. И. – 2012. 151 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://edu.tusur.ru/training/publications/2248
2. Горлач Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2013. – 320 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4864

Дополнительная литература

1. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учебник для вузов/ 10-е изд., стереотип. − М.: Высшая школа, 2005. − 576 с. (228 экз. в библиотеке ТУСУР)
2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. − М.: Айрис-Пресс, 2006. − 287 с. (50 экз. в библиотеке ТУСУР)
3. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов/ 7-е изд., доп. − М.: Высшая школа, 2003 − 406 с. (22 экз. в библиотеке ТУСУР)
4. Вентцель Е.С. Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей: Учебное пособие для втузов/ - 3-е изд., стереотип. − М.: Академия. −2005. − 439 с. (99 экз. в библиотеке ТУСУР)
5. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций (под ред. А.А. Свешникова), − М.: Наука, 1970. − 656с. (24 экз. в библиотеке ТУСУР)

Учебно-методические пособия и программное обеспечение

1. Астафуров В.Г. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе для направления «Прикладная информатика». Томск: ТУСУР, 2013. − 8 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://asu.tusur.ru/learning/bak230700/d17/b230700_d17_work.doc, свободный.
2. Колесникова С.И. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания к самостоятельной работе студентов. Томск: ТУСУР, 2012. − 16 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/881/ свободный.
3. Колесникова С.И. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания по выполнению практических работ. Томск: ТУСУР, 2012. − 28 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/880/ свободный.

Согласована на портале № 11000