МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

«___»_____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Статистика

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **38.05.01 Экономическая безопасность**
Специализация: **Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности**
Направленность (профиль): **Проектная деятельность при обеспечении экономической и информационной безопасности**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **КИБЭВС, Кафедра комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем**
Курс: **2**
Семестр: **3, 4**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	72	часов
2	Практические занятия	36	36	72	часов
3	Всего аудиторных занятий	72	72	144	часов
4	Из них в интерактивной форме	24	24	48	часов
5	Самостоятельная работа	72	36	108	часов
6	Всего (без экзамена)	144	108	252	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	72	часов
8	Общая трудоемкость	180	144	324	часов
		5.0	4.0	9.0	З.Е.

Экзамен: 3, 4 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 35936

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6 от « 15 » 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 38.05.01 Экономическая безопасность, утвержденного 16.01.2017 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС «___» _____20 года, протокол № _____.

Разработчики:

Доцент каф. КИБЭВС _____ Ю. О. Лобода

Преподаватель каф. КИБЭВС _____ Ю. В. Шабля

Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФБ _____ Е. М. Давыдова

Заведующий выпускающей каф. КИБЭВС _____ А. А. Шелупанов

Эксперты:

Доцент каф. КИБЭВС _____ А. А. Конев

Доцент каф. КИБЭВС _____ К. С. Сарин

Согласована на портале № 35936

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

– формирование у студентов фундаментальных знаний в области теории вероятностей и математической статистики.

1.2. Задачи дисциплины

– ознакомление студентов с основными концепциями теории вероятностей и прикладной статистики;

– раскрытие роли вероятностно-статистического инструментария при проведении исследований, изучение основных понятий вероятностного анализа, таких как случайные события и вероятности их осуществления, случайные величины и распределения, а также основных теорем теории вероятностей;

– изучение основ статистического описания данных, постановок и методов решения фундаментальных задач математической статистики, таких как задача оценивания, задача проверки гипотез, изучение основ анализа парных зависимостей;

– формирование вероятностной интуиции, опирающейся на теоретические знания, развитие навыков постановки и решения прикладных задач статистического анализа;

– демонстрация математической обоснованности ряда процедур вероятностного и статистического анализа и понимание границ их применимости;

– привитие практических навыков в использовании математических методов вероятностного и статистического анализа к постановке и решению задач, возникающих на практике.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Статистика» (Б1.Б.33) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Математический анализ.

Последующими дисциплинами являются: Макростатистический анализ и прогнозирование, Теория игр и исследование операций.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 способностью применять математический инструментарий для решения экономических задач;

– ПК-31 способностью на основе статистических данных исследовать социально-экономические процессы в целях прогнозирования возможных угроз экономической безопасности.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные понятия и методы теории вероятностей, теории случайных процессов и математической статистики, комбинаторного анализа и их применение в профессиональной деятельности для выявления сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;

– **уметь** применять стандартные методы и модели к решению типовых теоретико-вероятностных и статистических задач, а также пользоваться расчетными формулами, таблицами и компьютерными программами при решении математических задач для выявления сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;

– **владеть** навыками использования стандартных теоретико-вероятностных и статистических методов при решении прикладных задач в профессиональной деятельности для выявления сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9.0 зачетных единиц и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		3 семестр	4 семестр
Аудиторные занятия (всего)	144	72	72
Лекции	72	36	36

Согласована на портале № 35936

Практические занятия	72	36	36
Из них в интерактивной форме	48	24	24
Самостоятельная работа (всего)	108	72	36
Выполнение индивидуальных заданий	12	12	0
Проработка лекционного материала	38	24	14
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	58	36	22
Всего (без экзамена)	252	144	108
Подготовка и сдача экзамена	72	36	36
Общая трудоемкость, ч	324	180	144
Зачетные Единицы	9.0	5.0	4.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Случайные события	16	18	32	66	ОПК-1, ПК-31
2 Случайные величины	16	16	32	64	ОПК-1, ПК-31
3 Предельные теоремы	4	2	8	14	ОПК-1, ПК-31
Итого за семестр	36	36	72	144	
4 семестр					
4 Случайная выборка и ее распределение	4	8	6	18	ОПК-1, ПК-31
5 Статистические оценки	12	8	10	30	ОПК-1, ПК-31
6 Проверка статистических гипотез	12	10	10	32	ОПК-1, ПК-31
7 Регрессионный анализ	8	10	10	28	ОПК-1, ПК-31
Итого за семестр	36	36	36	108	
Итого	72	72	108	252	

Согласована на портале № 35936

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Случайные события	Случайные события. Алгебра событий. Классическое определение вероятности. Подсчет числа исходов. Комбинаторные правила сложения и умножения. Размещения, перестановки, сочетания. Урновая схема. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Вероятность противоположного события. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимость случайных событий. Теорема сложения вероятностей совместных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Формула Муавра-Лапласа.	16	ОПК-1, ПК-31
	Итого	16	
2 Случайные величины	Случайные величины. Функция распределения случайной величины. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Математическое ожидание. Дисперсия. Начальные и центральные моменты. Распределение Бернулли. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение.	16	ОПК-1, ПК-31
	Итого	16	
3 Предельные теоремы	Сходимость последовательности случайных величин почти наверное, по вероятности, в среднем, по распределению. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.	4	ОПК-1, ПК-31
	Итого	4	
Итого за семестр		36	
4 семестр			
4 Случайная выборка и ее распределение	Понятие выборки. Вариационные ряды абсолютных и относительных частот. Сгруппированные вариационные ряды. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Выборочные числовые характеристики (выборочная средняя, выборочная дисперсия, выборочные начальные и центральные моменты).	4	ОПК-1, ПК-31
	Итого	4	
5 Статистические оценки	Понятие оценки. Свойства оценок (состоятельность, несмещенность, эффективность). Метод моментов. Метод наибольшего	12	ОПК-1, ПК-31

Согласована на портале № 35936

	правдоподобия. Статистическая устойчивость основных выборочных характеристик. Интервальные оценки. Основные статистические распределения и их свойства: нормальное распределение, распределение «хи-квадрат» Пирсона, распределение Стьюдента, распределение Фишера-Снедекора, «хи»-распределение. Количество степеней свободы. Теорема Фишера. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания нормальной случайной величины при известном σ. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания нормальной случайной величины при неизвестном σ. Построение доверительного интервала для оценки среднеквадратического отклонения нормального распределения.		
	Итого	12	
6 Проверка статистических гипотез	Понятие статистической гипотезы. Нулевая и конкурирующая гипотеза. Ошибки первого и второго рода Статистический критерий. Критические точки, критическая область. Принцип проверки нулевой гипотезы. Проверка гипотезы о значении среднего нормальной совокупности. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных совокупностей. Критерий согласия «хи-квадрат» Пирсона.	12	ОПК-1, ПК-31
	Итого	12	
7 Регрессионный анализ	Функциональная, статистическая и корреляционная зависимость. Выборочное уравнение регрессии. Метод наименьших квадратов. Отыскание параметров выборочного уравнения линейной регрессии. Выборочный коэффициент корреляции.	8	ОПК-1, ПК-31
	Итого	8	
Итого за семестр		36	
Итого		72	

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

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

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин						
	1	2	3	4	5	6	7
Предшествующие дисциплины							
1 Математический анализ	+	+	+	+	+	+	+
Последующие дисциплины							
1 Макростатистический анализ и прогнозирование	+	+	+	+	+	+	+

Согласована на портале № 35936

2 Теория игр и исследование операций	+	+	+	+	+	+	+

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.	
ОПК-1	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Опрос на занятиях, Тест
ПК-31	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Опрос на занятиях, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Методы	Интерактивные практические занятия, ч	Интерактивные лекции, ч	Всего, ч
3 семестр			
IT-методы	12	12	24
Итого за семестр:	12	12	24
4 семестр			
IT-методы	12	12	24
Итого за семестр:	12	12	24
Итого	24	24	48

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Случайные события	Случайные события. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Формула Пуассона, теорема Муавра-Лапласа.	18	ОПК-1, ПК-31
	Итого	18	
2 Случайные величины	Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины.	16	ОПК-1, ПК-31
	Итого	16	

Согласована на портале № 35936

3 Предельные теоремы	Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.	2	ОПК-1, ПК-31
	Итого	2	
Итого за семестр		36	
4 семестр			
4 Случайная выборка и ее распределение	Вариационные ряды. Сгруппированные вариационные ряды. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Выборочные числовые характеристики.	8	ОПК-1, ПК-31
	Итого	8	
5 Статистические оценки	Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания нормальной случайной величины при известном σ. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания нормальной случайной величины при неизвестном σ. Построение доверительного интервала для оценки среднеквадратического отклонения нормального распределения.	8	ОПК-1, ПК-31
	Итого	8	
6 Проверка статистических гипотез	Проверка гипотезы о значении среднего нормальной совокупности. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных совокупностей. Критерий согласия «хи-квадрат» Пирсона	10	ОПК-1, ПК-31
	Итого	10	
7 Регрессионный анализ	Выборочное уравнение линейной регрессии. Выборочный коэффициент корреляции. Корреляционная таблица. Выборочное уравнение линейной регрессии по сгруппированным данным.	10	ОПК-1, ПК-31
	Итого	10	
Итого за семестр		36	
Итого		72	

9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Случайные события	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ОПК-1, ПК-31	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	10		
	Выполнение индивидуальных заданий	6		
	Итого	32		
2 Случайные величины	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	16	ОПК-1, ПК-31	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного	10		

Согласована на портале № 35936

	материала			
	Выполнение индивидуальных заданий	6		
	Итого	32		
3 Предельные теоремы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1, ПК-31	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	8		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
4 семестр				
4 Случайная выборка и ее распределение	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-1, ПК-31	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	2		
	Итого	6		
5 Статистические оценки	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1, ПК-31	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	10		
6 Проверка статистических гипотез	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1, ПК-31	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	10		
7 Регрессионный анализ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-1, ПК-31	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	10		
Итого за семестр		36		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		180		

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
3 семестр				
Контрольная работа	15	15	15	45
Опрос на занятиях	3	3	4	10
Тест	5	5	5	15

Согласована на портале № 35936

Итого максимум за период	23	23	24	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	23	46	70	100
4 семестр				
Контрольная работа	15	15	15	45
Опрос на занятиях	3	3	4	10
Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	23	23	24	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	23	46	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
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. Туганбаев, А.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Туганбаев, В.Г. Крупин. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/652 (дата обращения: 30.06.2018).

2. Свешников, А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Свешников ; под ред. Свешникова А.А. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 448 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5711 (дата обращения: 30.06.2018).

12.2. Дополнительная литература

1. Горлач, Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Б.А. Горлач. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 320 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4864 (дата обращения: 30.06.2018).

2. Блягоз, З.У. Теория вероятностей и математическая статистика. Курс лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие / З.У. Блягоз. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 224 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103061 (дата обращения: 30.06.2018).

Согласована на портале № 35936

3. Блягоз, З.У. Задачник по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс] : учебное пособие / З.У. Блягоз. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 236 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103060 (дата обращения: 30.06.2018).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Колесникова, С. И. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания к практическим занятиям [Электронный ресурс] / С. И. Колесникова. — Томск: ТУСУР, 2018. — 35 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7498 (дата обращения: 30.06.2018).
2. Колесникова, С. И. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания к самостоятельной работе [Электронный ресурс] / С. И. Колесникова. — Томск: ТУСУР, 2018. — 35 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7530 (дата обращения: 30.06.2018).

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. edu.tusur.ru – образовательный портал университета;
2. lib.tusur.ru – библиотека ТУСУР;
3. Рекомендуется использовать информационные, справочные и нормативные базы данных https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

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

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория электротехники, электроники и схемотехники/Лаборатория измерений в телекоммуникационных системах учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 404 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

– Доска TraceBoard TS-408L;
– Мультимедийный проектор ViewSonic PJD5154 DLP;
– Компьютеры: GigaByte GA-F2A68HM-DS2 rev1.0 (RTL) / AMD A4-6300 / DDR-III 8Gb/ HDD 1Tb / мышь/ клавиатура/ монитор (10шт.);
- Компьютер: Intel Core i3/ DDR3 4G/ Жесткий диск 500G/ мышь/ клавиатура/ монитор;
– Комплект специализированной учебной мебели;
– Рабочее место преподавателя.

Перечень программного обеспечения:

– Microsoft Windows;

Согласована на портале № 35936

13.1.2. 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. Суммой двух событий А и В называют:
а) событие, состоящее из элементарных событий, принадлежащих или событию А, или событию В;
б) событие, состоящее из элементарных событий, принадлежащих и событию А, и событию В;
в) событие, состоящее из элементарных событий, принадлежащих событию А и не принадлежащих событию В;
г) нет верного варианта ответа.
2. Произведением двух событий А и В называют:

Согласована на портале № 35936

а) событие, состоящее из элементарных событий, принадлежащих или событию А, или событию В;
б) событие, состоящее из элементарных событий, принадлежащих и событию А, и событию В;
в) событие, состоящее из элементарных событий, принадлежащих событию А и не принадлежащих событию В;
г) нет верного варианта ответа.
3. Если два события не могут произойти одновременно, то они называются:
а) невозможными;
б) совместными;
в) независимыми;
г) несовместными.
4. Чему равна вероятность достоверного события?
а) 0,5;
б) 0;
в) 1;
г) 0,25.
5. Чему равна вероятность невозможного события?
а) 0,5;
б) 0;
в) 1;
г) 0,25.
6. На бумажке напечатано слово КОЛОКОЛ. Слово разрезано по буквам и они перемешаны в произвольном порядке. Чему равна вероятность, что появится «слово» ЛОКОЛОК?
а) 1/2;
б) 1/30;
в) 1/12;
г) 1/40.
7. Сколько различных пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, при условии, что цифры не повторяются?
а) 10;
б) 30;
в) 120;
г) 80.
8. Три специалиста по информационной безопасности производят независимую оценку защищенности объекта. Вероятность того, что оценка защищенности будет верной для первого специалиста равна 0,9, для второго – 0,8 и для третьего – 0,75. Найти вероятность того, что оценка хотя бы одного специалиста будет верной.
а) 0, 995;
б) 0,665;
в) 0,777;
г) 0,335.
9. Какие значения может принимать плотность непрерывной случайной величины:
а) любые неотрицательные значения;
б) от 0 до 1;
в) любые положительные значения;
г) от -1 до 1.
10. Какие значения может принимать функция распределения случайной величины:
а) любые неотрицательные значения;
б) от 0 до 1;
в) любые положительные значения;
г) от -1 до 1.
11. Функция распределения случайной величины есть функция:
а) неубывающая;
б) убывающая;
в) невозрастающая;
г) возрастающая.
12. Что является оценкой математического ожидания?

Согласована на портале № 35936

а) выборочная средняя;
б) выборочная дисперсия;
в) выборочное среднеквадратическое отклонение;
г) исправленная выборочная дисперсия.
13. Что является несмещённой оценкой генеральной дисперсии?
а) выборочная средняя;
б) выборочная дисперсия;
в) выборочное среднеквадратическое отклонение;
г) исправленная выборочная дисперсия.
14. Оценка параметра называется несмещенной, если:
а) она не зависит от объема испытаний;
б) она приближается к оцениваемому параметру при увеличении объема испытаний;
в) математическое ожидание оценки равно параметру;
г) она имеет наименьшую возможную дисперсию.
15. Нулевая гипотеза – это:
а) выдвинутая гипотеза, которую нужно проверить;
б) отклоняемая гипотеза;
в) гипотеза, определяющая закон распределения;
г) гипотеза о равенстве нулю параметра распределения.
16. Конкурирующая гипотеза – это:
а) выдвинутая гипотеза, которую нужно проверить;
б) гипотеза, противоречащая нулевой;
в) гипотеза, определяющая закон распределения;
г) гипотеза о неравенстве нулю параметра распределения.
18. По какому принципу выбирается критическая область?
а) вероятность попадания в нее должна быть минимальной, если верна нулевая гипотеза и максимальной в противном случае;
б) вероятность попадания в нее должна быть минимальной, если верна конкурирующая гипотеза и максимальной в противном случае;
в) вероятность попадания в нее должна быть максимальной, если верна нулевая гипотеза и минимальной в противном случае;
г) вероятность попадания в нее должна быть равна 0.
19. Что называют ошибкой первого рода?
а) Нулевая гипотеза верна и ее принимают;
б) Нулевая гипотеза верна, но ее отвергают;
в) Нулевая гипотеза неверна и ее отвергают;
г) Нулевая гипотеза неверна, но ее принимают.
20. Что называют ошибкой второго рода?
а) Нулевая гипотеза верна и ее принимают;
б) Нулевая гипотеза верна, но ее отвергают;
в) Нулевая гипотеза неверна и ее отвергают;
г) Нулевая гипотеза неверна, но ее принимают.

14.1.2. Экзаменационные вопросы

Семестр 3. Теория вероятностей

1. Случайные события;
2. Вероятность и её свойства;
3. Геометрическое определение вероятности;
4. Статистическое определение вероятности;
5. Правила сложения и умножения комбинаторики;
6. Размещения, перестановки, сочетания;
7. Теорема сложения вероятностей несовместных событий;
8. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей;
9. Независимость случайных событий;
10. Формула полной вероятности;
11. Формула Байеса;
12. Формула Бернулли;
13. Формула Пуассона;

Согласована на портале № 35936

14. Случайные величины. Функция распределения случайной величины;
15. Дискретные случайные величины;
16. Непрерывные случайные величины;
17. Математическое ожидание случайной величины и его свойства;
18. Дисперсия случайной величины и её свойства;
19. Распределение Бернулли;
20. Биномиальное распределение;
21. Распределение Пуассона;
22. Равномерное распределение;
23. Показательное распределение;
24. Нормальное распределение;
25. Теорема Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Бернулли;
26. Центральная предельная теорема;
27. Интегральная и локальная теоремы Муавра-Лапласа.

Семестр 4. Математическая статистика

1. Понятие выборки. Статистическое распределение выборки;
2. Полигон и гистограмма;
3. Эмпирическая функция распределения;
4. Выборочная средняя и выборочная дисперсия;
5. Групповая и общая средние. Внутригрупповая, межгрупповая и общая дисперсии;
6. Выборочные начальный и центральный моменты;
7. Выборочные коэффициенты асимметрии и эксцесса;
8. Структурные характеристики выборки. Мода, медиана, квартили, децили и т. д.
9. Понятие статистической оценки параметра распределения. Свойства оценок;
10. Метод моментов;
11. Метод наибольшего правдоподобия;
12. Статистическая устойчивость основных выборочных характеристик;
13. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания нормальной случайной величины при известном σ;
14. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания нормальной случайной величины при неизвестном σ;
15. Построение доверительного интервала для оценки среднеквадратического отклонения нормального распределения;
16. Доверительный интервал для оценки неизвестной вероятности события;
17. Понятие статистической гипотезы. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы;
18. Проверка гипотезы о значении среднего нормальной совокупности;
19. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных совокупностей;
20. Критерий согласия «хи-квадрат» Пирсона;
21. Критерий согласия Колмогорова;
22. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимость. Выборочная функция регрессии;
23. Выборочное уравнение линейной регрессии;
24. Выборочный коэффициент корреляции;
25. Выборочное корреляционное отношение;
26. Ранговая корреляция. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла;
27. Коэффициент конкордации.

14.1.3. Темы опросов на занятиях

Семестр 3. Теория вероятностей

1. Случайные события;
2. Классическое определение вероятности;
3. Теоремы сложения и умножения;
4. Условная вероятность;
5. Формула полной вероятности;
6. Формула Байеса;
7. Формула Бернулли;
8. Формула Пуассона, теорема Муавра-Лапласа;
9. Дискретные случайные величины;

Согласована на портале № 35936

10. Непрерывные случайные величины;
11. Неравенство Чебышева;
12. Закон больших чисел;
13. Центральная предельная теорема.

Семестр 4. Математическая статистика

1. Вариационные ряды. Полигон;
2. Сгруппированные вариационные ряды. Гистограмма;
3. Эмпирическая функция распределения;
4. Выборочные числовые характеристики;
5. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания нормальной случайной величины при известном σ;
6. Построение доверительного интервала для оценки математического ожидания нормальной случайной величины при неизвестном σ;
7. Построение доверительного интервала для оценки среднеквадратического отклонения нормального распределения;
8. Проверка гипотезы о значении среднего нормальной совокупности;
9. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных совокупностей;
10. Критерий согласия «хи-квадрат» Пирсона
11. Выборочное уравнение линейной регрессии;
12. Выборочный коэффициент корреляции;
13. Корреляционная таблица. Выборочное уравнение линейной регрессии по сгруппированным данным.

14.1.4. Темы контрольных работ

Контрольная работа 1. Случайные события.

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

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

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

4. Имеется две партии изделий, состоящих из 10 изделий каждая, по 6 – первого сорта и 4 – второго. Из первой партии извлекли изделие и переложили во вторую, после чего из второй партии берут одно изделие. Найти вероятность того, что оно второго сорта.

Контрольная работа 2. Случайные величины.

1. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения

X	-1	0	1	2
p	0,12	0,17	0,23	0,48

Найти математическое ожидание и дисперсию с.в. X.

2. Пассажир может ждать лётной погоды трое суток, после чего едет поездом. По прогнозам метеорологов вероятность лётной погоды в первые сутки 0,5, во вторые – 0,6, в третьи – 0,8. X – число полных суток до отъезда пассажира. Найти: а) ряд распределения X; б) функцию распределения F(x); в) MX; г) DX; д) P(1,5<X<2,5).

3. Дана функция распределения непрерывной случайной величины

$$F(x)=\begin{cases}0, & \text{если } x\le 0,\\ Ax^2, & \text{если } 0<x\le 2,\\ 1, & \text{если } x>2.\end{cases}$$

Найти: а) константу A; б) функцию распределения F(x); в) MX; г) DX; д) P(1<X<2).

4. Систематическая ошибка высотомера отсутствует, а случайные ошибки распределены по нормальному закону. Какую среднеквадратическую ошибку должен иметь высотомер, чтобы с вероятностью 0,9 ошибка измерения высоты по модулю была меньше 100 м?

Контрольная работа 3. Системы случайных величин.

Согласована на портале № 35936

1. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность $P(|X - MX| < 0{,}1)$, если $DX = 0{,}09$.

2. Случайная величина *X* имеет функцию распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \le -2, \\ 0{,}25(x+2), & \text{если } -2 < x \le 2, \\ 1, & \text{если } x > 2. \end{cases}$$

Найти плотность распределения случайной величины $Y = \sin(X)$.

3. Задано распределение системы из двух дискретных случайных величин X и Y:

Y\X	1	2
-3	0,2	0,3
4	0,1	0,4

Найти коэффициент корреляции между X и Y.

Контрольная работа 4. Точечные и интервальные оценки.

1. Рассчитать и построить гистограмму относительных частот по сгруппированным данным

$[a_{i-1}, a_i)$	[3, 5)	[5, 7)	[7, 9)	[9, 11)	[11, 13)
n_i	5	9	13	6	7

2. Найти выборочную среднюю и исправленную выборочную дисперсию по распределению выборки

x_i	-6	-2	3	6
n_i	12	14	16	8

3. Для выборки объема *n* из нормальной генеральной совокупности с параметрами *a* и σ известна выборочная средняя $\bar{x}_в$. Построить доверительный интервал с надежностью 0,95 для параметра *a* при известном σ, если $n = 16$, $\bar{x}_в = 11$, $\sigma = 4$.

4. Для выборки объема *n* из нормальной генеральной совокупности с параметрами *a* и σ известны выборочная средняя $\bar{x}_в$ и исправленное выборочное среднеквадратическое отклонение *s*. Построить доверительные интервалы с надежностью 0,95 для параметров *a* и σ, если $n = 25$, $\bar{x}_в = 6$, $s = 1{,}5$.

Контрольная работа 5. Проверка статистических гипотез.

1. Для выборки объема n из нормальной генеральной совокупности с параметрами a и σ известна выборочная средняя $\bar{x}_в$. При уровне значимости 0,05 проверить нулевую гипотезу $H_0 : a = a_0$ при конкурирующей гипотезе $H_1 : a \ne a_0$ при известном σ, если $n = 36$, $\bar{x}_в = 5{,}5$, $a_0 = 5$, $\sigma = 6$.

2. Пусть имеется выборка из генеральной совокупности значений с.в. $\xi \sim N(a, \sigma^2)$, объем выборки $n = 16$, $s^2 = 3{,}5$. При уровне значимости 0,1 проверить нулевую гипотезу $H_0 : \sigma^2 = 4$ при конкурирующей гипотезе $H_1 : \sigma^2 \ne 4$.

3. Пусть имеются выборки объемов $n = 12$ и $m = 15$ из генеральных совокупностей значений нормальных с.в. X и Y, $\bar{x}_в = 3{,}5$, $\bar{y}_в = 1{,}9$, $s^2(x) = 4{,}1$, $s^2(y) = 3{,}4$. При уровне значимости 0,05 проверить нулевую гипотезу $H_0 : M(X) = M(Y)$ при конкурирующей гипотезе $H_1 : M(X) > M(Y)$, если $D(X) = D(Y)$.

Согласована на портале № 35936

4. Используя критерий Пирсона, проверить при уровне значимости 0,05 гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности по данным выборки

$[a_{i-1}, a_i)$	10–12	12–14	14–16	16–18	18–20
n_i	4	12	18	10	6

Контрольная работа 6. Регрессионный анализ.

1. На основании измерений величин X и Y

X	3	5	7	9	10	12
Y	14	10	9	9	6	5

найти линейную регрессию Y на X и выборочный коэффициент корреляции.

2. Найти выборочное уравнение линейной регрессии Y на X по данным корреляционной таблицы

Y \ X	20	25	30	35	40	45
10		2				
20	2		4			
30			10	8		
40		4		10	4	
50					2	4

3. На основании измерений величин X и Y составлена корреляционная таблица

Y \ X	0–4	4–8	8–12	12–16	16–20	20–24	24–28
2–4	3	1					
4–6	2	5	3				
6–8		2	2	2	1		
8–10		1	3	3	1	2	
10–12				3	5		1
12–14					2	5	
14–16					1	2	

1. Построить выборочную линию регрессии Y на X;
2. Вычислить выборочный коэффициент корреляции между X и Y;
3. Проверить значимость выборочного коэффициента корреляции;
4. Найти выборочное уравнение линейной регрессии Y на X.

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)

Согласована на портале № 35936

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:

– 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 № 35936