МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности**
Направленность (профиль) / специализация: **Информационная безопасность финансовых и экономических структур**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет безопасности (ФБ)**
Кафедра: **Кафедра безопасности информационных систем (БИС)**
Курс: **2**
Семестр: **3, 4**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	3 семестр	4 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	36	36	72	часов
Практические занятия	36	36	72	часов
Самостоятельная работа	72	72	144	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	72	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	180	180	360	часов
	5	5	10	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Экзамен	3
Экзамен	4

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 74427

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Формирование у студентов теоретико-прикладных представлений о существующих методах в области теории вероятностей и математической статистики и их применимости в решении профессиональных практических задач.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучить основные понятия вероятностного анализа, такие как случайные события и вероятности их осуществления, случайные величины и законы их распределения, а также основные теоремы теории вероятностей.
2. Изучить основы статистического описания данных, постановки и методов решения фундаментальных задач математической статистики, таких как задача оценивания неизвестных параметров закона распределения случайной величины и задача проверки статистических гипотез.
3. Сформировать вероятностную интуицию, опирающуюся на теоретические знания, а также развить навыки постановки и решения прикладных задач статистического анализа.
4. Освоить применение математических методов вероятностного и статистического анализа к постановке и решению профессиональных практических задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль специальности (special hard skills - SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.04.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 74427

ОПК-3. Способен на основании совокупности существующих математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знает основные понятия математического анализа и алгебры, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	Знает основные понятия теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения задач профессиональной деятельности по оценке значимости угроз информационной безопасности и адекватности мер противодействия им
	ОПК-3.2. Умеет применять основные математические методы, а также методы теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности	Умеет применять основные методы теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности по оценке значимости угроз информационной безопасности и адекватности мер противодействия им
	ОПК-3.3. Владеет практическими навыками решения математических задач и построения статистических моделей экспериментов при решении прикладных задач в области профессиональной деятельности	Владеет практическими навыками построения статистических моделей экспериментов для решения задач профессиональной деятельности по оценке значимости угроз информационной безопасности и адекватности мер противодействия им
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		3 семестр	4 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	144	72	72
Лекционные занятия	72	36	36
Практические занятия	72	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	144	72	72
Подготовка к контрольной работе	36	18	18
Выполнение практического задания	36	18	18
Подготовка к тестированию	72	36	36
Подготовка и сдача экзамена	72	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	360	180	180
Общая трудоемкость (в з.е.)	10	5	5

5. Структура и содержание дисциплины

Согласована на портале № 74427

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Классическая теория вероятностей. Случайные события	12	12	24	48	ОПК-3
2 Случайные величины	16	16	28	60	ОПК-3
3 Системы случайных величин	8	8	20	36	ОПК-3
Итого за семестр	36	36	72	144	
4 семестр					
4 Точечные и интервальные статистические оценки	14	14	26	54	ОПК-3
5 Корреляционный и регрессионный анализ	10	10	22	42	ОПК-3
6 Генерация случайных чисел. Проверка статистических гипотез	12	12	24	48	ОПК-3
Итого за семестр	36	36	72	144	
Итого	72	72	144	288	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
3 семестр			

Согласована на портале № 74427

1 Классическая теория вероятностей. Случайные события	Испытание. Совместные и несовместные события. Полная группа событий. Равновозможные события. Классическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания. Относительная частота и статистическая вероятность. Геометрическая вероятность. Сумма событий. Вероятность суммы несовместных событий. Вероятность суммы совместных событий. Произведение событий. Условная вероятность. Вероятность произведения событий. Независимые события. События, независимые в совокупности. Вероятность произведения событий, независимых в совокупности. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.	12	ОПК-3
	Итого	12	

Согласована на портале № 74427

2 Случайные величины	Случайная величина. Виды случайных величин. Закон распределения вероятностей прерывной (дискретной) случайной величины. Математическое ожидание дискретной случайной величины: определение и свойства. Сумма и произведение случайных величин. Дисперсия дискретной случайной величины: определение и свойства. Среднеквадратичное отклонение. Одинаково распределённые взаимно независимые случайные величины. Начальные и центральные теоретические моменты. Смысл центральных моментов. Асимметрия и эксцесс. Биномиальное распределение. Математическое ожидание числа появлений события в независимых испытаниях. Дисперсия числа появлений события в независимых испытаниях. Распределение Пуассона. Простейший поток событий. Геометрическое и гипергеометрическое распределения. Функция распределения вероятностей случайной величины. Свойства. Определение непрерывной случайной величины. Плотность распределения вероятностей: определение и свойства. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратичное отклонение непрерывной случайной величины. Равномерное распределение. Его числовые характеристики. Показательное распределение. Его числовые характеристики. Нормальное распределение, его числовые характеристики. Вероятность попадания нормальной случайной величин в заданный интервал. Правило трёх сигм.	16	ОПК-3
	Итого	16	
3 Системы случайных величин	Законы больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Ляпунова. Функция случайного аргумента. Основы теории корреляции. Корреляционный момент. Свойства корреляционного момента. Коэффициент корреляции. Свойства коэффициента корреляции.	8	ОПК-3
	Итого	8	
	Итого за семестр	36	
4 семестр			

Согласована на портале № 74427

4 Точечные и интервальные статистические оценки	Генеральная и выборочная совокупности. Объём совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Простой случайный, типический, механический и серийный отборы. Статистическое распределение выборки. Варианты, частоты и относительные частоты. Эмпирическая функция распределения. Многоугольник частот и гистограмма частот. Точечная и интервальная оценки. Три критерии качества оценок. Смещённые и несмещённые оценки параметров распределения. Генеральная и выборочная средние. Генеральная и выборочная дисперсии. Исправленная дисперсия. Выборочное среднеквадратичное отклонение. “Исправленное” среднеквадратичное отклонение. Выборочные начальный и центральный моменты. Выборочные коэффициенты асимметрии и эксцесса. Методика расчета. Надёжность (доверительная вероятность) и доверительный интервал. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднеквадратичного отклонения нормального распределения. Доверительный интервал для оценки неизвестной вероятности события. Групповая и общая средние. Внутригрупповая, межгрупповая и общая дисперсии. Структурные характеристики выборки. Мода, медиана, квартили, децили и т.д. Метод моментов для оценки параметров распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Метод наибольшего правдоподобия для оценки параметров распределения дискретных и непрерывных случайных величин.	14	ОПК-3
	Итого	14	

Согласована на портале № 74427

5 Корреляционный и регрессионный анализ	Закон распределения вероятностей системы двух дискретных случайных величин. Построение законов распределения составляющих. Условные законы распределения составляющих системы дискретных случайных величин. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Корреляционная таблица. Условные средние значения. Теоретическое уравнение регрессии. Выборочное уравнение регрессии. Метод наименьших квадратов. Выборочный корреляционный момент. Его смысл, расчетные формулы и свойства. Выборочный коэффициент корреляции. Его смысл, расчетные формулы и свойства. Выборочное корреляционное отношение. Его смысл, расчетные формулы и свойства. Ранговая корреляция. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла. Предельные значения для коэффициентов ранговой корреляции. Коэффициент конкордации. Смысл. Диапазон изменения. Методика расчета.	10	ОПК-3
	Итого	10	
6 Генерация случайных чисел. Проверка статистических гипотез	Случайные числа. Разыгрывание дискретной случайной величины. Разыгрывание непрерывной случайной величины. Метод суперпозиции. Приближённое разыгрывание нормальной случайной величины. Сущность метода Монте-Карло. Оценка его погрешности. Вычисление определённых интегралов с помощью метода Монте-Карло. Проверка статистических гипотез – базовые определения, последовательность действий. Проверка статистических гипотез – проверка гипотезы о равенстве дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Проверка статистических гипотез – проверка гипотезы о виде распределения на примере нормального распределения. Кривая Лоренца. Индекс Джинни. Методика получения.	12	ОПК-3
	Итого	12	
Итого за семестр		36	
Итого		72	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции

Согласована на портале № 74427

3 семестр			
1 Классическая теория вероятностей. Случайные события	Испытание. Совместные и несовместные события. Полная группа событий. Равновозможные события. Классическое определение вероятности. Основные формулы комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания. Относительная частота и статистическая вероятность. Геометрическая вероятность. Сумма событий. Вероятность суммы несовместных событий. Вероятность суммы совместных событий. Произведение событий. Условная вероятность. Вероятность произведения событий. Независимые события. События, независимые в совокупности. Вероятность произведения событий, независимых в совокупности. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.	12	ОПК-3
	Итого	12	

Согласована на портале № 74427

2 Случайные величины	Случайная величина. Виды случайных величин. Закон распределения вероятностей прерывной (дискретной) случайной величины. Математическое ожидание дискретной случайной величины: определение и свойства. Сумма и произведение случайных величин. Дисперсия дискретной случайной величины: определение и свойства. Среднеквадратичное отклонение. Одинаково распределённые взаимно независимые случайные величины. Начальные и центральные теоретические моменты. Смысл центральных моментов. Асимметрия и эксцесс. Биномиальное распределение. Математическое ожидание числа появлений события в независимых испытаниях. Дисперсия числа появлений события в независимых испытаниях. Распределение Пуассона. Простейший поток событий. Геометрическое и гипергеометрическое распределения. Функция распределения вероятностей случайной величины. Свойства. Определение непрерывной случайной величины. Плотность распределения вероятностей: определение и свойства. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратичное отклонение непрерывной случайной величины. Равномерное распределение. Его числовые характеристики. Показательное распределение. Его числовые характеристики. Нормальное распределение, его числовые характеристики. Вероятность попадания нормальной случайной величин в заданный интервал. Правило трёх сигм.	16	ОПК-3
	Итого	16	
3 Системы случайных величин	Законы больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Ляпунова. Функция случайного аргумента. Основы теории корреляции. Корреляционный момент. Свойства корреляционного момента. Коэффициент корреляции. Свойства коэффициента корреляции.	8	ОПК-3
	Итого	8	
	Итого за семестр	36	
4 семестр			

Согласована на портале № 74427

4 Точечные и интервальные статистические оценки	Генеральная и выборочная совокупности. Объём совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Простой случайный, типический, механический и серийный отборы. Статистическое распределение выборки. Варианты, частоты и относительные частоты. Эмпирическая функция распределения. Многоугольник частот и гистограмма частот. Точечная и интервальная оценки. Три критерии качества оценок. Смещённые и несмещённые оценки параметров распределения. Генеральная и выборочная средние. Генеральная и выборочная дисперсии. Исправленная дисперсия. Выборочное среднеквадратичное отклонение. “Исправленное” среднеквадратичное отклонение. Выборочные начальный и центральный моменты. Выборочные коэффициенты асимметрии и эксцесса. Методика расчета. Надёжность (доверительная вероятность) и доверительный интервал. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднеквадратичного отклонения нормального распределения. Доверительный интервал для оценки неизвестной вероятности события. Групповая и общая средние. Внутригрупповая, межгрупповая и общая дисперсии. Структурные характеристики выборки. Мода, медиана, квартили, децили и т.д. Метод моментов для оценки параметров распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Метод наибольшего правдоподобия для оценки параметров распределения дискретных и непрерывных случайных величин.	14	ОПК-3
	Итого	14	

Согласована на портале № 74427

5 Корреляционный и регрессионный анализ	Закон распределения вероятностей системы двух дискретных случайных величин. Построение законов распределения составляющих. Условные законы распределения составляющих системы дискретных случайных величин. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Корреляционная таблица. Условные средние значения. Теоретическое уравнение регрессии. Выборочное уравнение регрессии. Метод наименьших квадратов. Выборочный корреляционный момент. Его смысл, расчетные формулы и свойства. Выборочный коэффициент корреляции. Его смысл, расчетные формулы и свойства. Выборочное корреляционное отношение. Его смысл, расчетные формулы и свойства. Ранговая корреляция. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла. Предельные значения для коэффициентов ранговой корреляции. Коэффициент конкордации. Смысл. Диапазон изменения. Методика расчета.	10	ОПК-3
	Итого	10	
6 Генерация случайных чисел. Проверка статистических гипотез	Случайные числа. Разыгрывание дискретной случайной величины. Разыгрывание непрерывной случайной величины. Метод суперпозиции. Приближённое разыгрывание нормальной случайной величины. Сущность метода Монте-Карло. Оценка его погрешности. Вычисление определённых интегралов с помощью метода Монте-Карло. Проверка статистических гипотез – базовые определения, последовательность действий. Проверка статистических гипотез – проверка гипотезы о равенстве дисперсий нормальных генеральных совокупностей. Проверка статистических гипотез – проверка гипотезы о виде распределения на примере нормального распределения. Кривая Лоренца. Индекс Джинни. Методика получения.	12	ОПК-3
	Итого	12	
Итого за семестр		36	
Итого		72	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

Согласована на портале № 74427

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Классическая теория вероятностей. Случайные события	Подготовка к контрольной работе	6	ОПК-3	Контрольная работа
	Выполнение практического задания	6	ОПК-3	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	12	ОПК-3	Тестирование
	Итого	24		
2 Случайные величины	Подготовка к контрольной работе	6	ОПК-3	Контрольная работа
	Выполнение практического задания	6	ОПК-3	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	16	ОПК-3	Тестирование
	Итого	28		
3 Системы случайных величин	Подготовка к контрольной работе	6	ОПК-3	Контрольная работа
	Выполнение практического задания	6	ОПК-3	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	8	ОПК-3	Тестирование
	Итого	20		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
4 семестр				
4 Точечные и интервальные статистические оценки	Подготовка к контрольной работе	6	ОПК-3	Контрольная работа
	Выполнение практического задания	6	ОПК-3	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	14	ОПК-3	Тестирование
	Итого	26		
5 Корреляционный и регрессионный анализ	Подготовка к контрольной работе	6	ОПК-3	Контрольная работа
	Выполнение практического задания	6	ОПК-3	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	10	ОПК-3	Тестирование
	Итого	22		

Согласована на портале № 74427

6 Генерация случайных чисел. Проверка статистических гипотез	Подготовка к контрольной работе	6	ОПК-3	Контрольная работа
	Выполнение практического задания	6	ОПК-3	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	12	ОПК-3	Тестирование
	Итого	24		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		216		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-3	+	+	+	Контрольная работа, Практическое задание, Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	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
Практическое задание	5	5	5	15
Тестирование	3	3	4	10
Экзамен				30
Итого максимум за период	23	23	24	100
Нарастающим итогом	23	46	70	100
4 семестр				
Контрольная работа	15	15	15	45
Практическое задание	5	5	5	15
Тестирование	3	3	4	10
Экзамен				30
Итого максимум за период	23	23	24	100
Нарастающим итогом	23	46	70	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Согласована на портале № 74427

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	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)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учебное пособие для бакалавриата и специалитета / В. Е. Гмурман. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. 406 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/431094.

2. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для прикладного бакалавриата / В. Е. Гмурман. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. 479 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/431095.

7.2. Дополнительная литература

1. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Е. А. Трофимова, Н. В. Кисляк, Д. В. Гилёв. - Москва: ФЛИНТА, 2019. 160 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/143775.

2. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций: Учебное пособие / А. А. Свешников. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. 448 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/211169.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

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

7.3.2. 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:

Согласована на портале № 74427

– 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.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. 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 достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория: учебная аудитория для проведения занятий практического типа; 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 403 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Интерактивная панель;
- Веб-камера Logitech C920s;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

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

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

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

8.4. 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.

Согласована на портале № 74427

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 зрения** 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.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Классическая теория вероятностей. Случайные события	ОПК-3	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Случайные величины	ОПК-3	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Системы случайных величин	ОПК-3	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 74427

4 Точечные и интервальные статистические оценки	ОПК-3	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Корреляционный и регрессионный анализ	ОПК-3	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 Генерация случайных чисел. Проверка статистических гипотез	ОПК-3	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков

Согласована на портале № 74427

4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Что характеризует математическое ожидание количества обнаруженных уязвимостей на объекте?
   a) Разброс значений количества обнаруженных уязвимостей относительно среднего значения
   b) Отклонение от максимального значения количества обнаруженных уязвимостей
   c) Отклонение от среднего значения количества обнаруженных уязвимостей
   d) Среднее значение количества обнаруженных уязвимостей
2. При обследовании объекта получено следующее распределение вероятностей случайной величины X (количество обнаруженных уязвимостей):
   X = [0; 1; 2; 3; 4]
   P = [0,1; 0,2; 0,4; 0,2; 0,1]
   Чему равно математическое ожидание количества обнаруженных уязвимостей на объекте?
   a) 0
   b) 1

Согласована на портале № 74427

c) 1,5
d) 2

3. Что характеризует среднеквадратичное отклонение количества обнаруженных уязвимостей на объекте?
   a) Разброс значений количества обнаруженных уязвимостей относительно среднего значения
   b) Отклонение от максимального значения количества обнаруженных уязвимостей
   c) Отклонение от среднего значения количества обнаруженных уязвимостей
   d) Среднее значением количества обнаруженных уязвимостей
4. В рамках проведения атаки хакер проводит последовательное сканирование IP-адресов. При этом вероятность признания хакером IP-адреса пригодным для проведения атаки остается постоянной неизменной величиной и не зависит от конкретного IP-адреса. Какому закону распределения подчиняется количество просканированных IP-адресов до нахождения первого пригодного для атаки IP-адреса?
   a) Равномерный закон распределения
   b) Биномиальный закон распределения
   c) Геометрический закон распределения
   d) Гипергеометрический закон распределения
5. Согласно интегральной теореме Лапласа, какой закон распределения при большом количестве повторяющихся испытаний (например, атак на систему) оказывается аналогичным нормальному закону распределения?
   a) Равномерный закон распределения
   b) Биномиальный закон распределения
   c) Геометрический закон распределения
   d) Гипергеометрический закон распределения
6. Что характеризует интенсивность потока атак?
   a) Количество атак, необходимое для получения требуемого результата
   b) Среднее значение количества атак, необходимого для получения требуемого результата
   c) Среднее значение количества атак в единицу времени
   d) Дисперсия значений количества атак в единицу времени
7. Какой закон распределения наиболее редко встречается в окружающей природе?
   a) Экспоненциальный закон распределения
   b) Нормальный закон распределения
   c) Биномиальный закон распределения
   d) Равномерный закон распределения
8. Какая теорема лежит в основе работы спам-фильтров, находящих вероятность отнесения анализируемого сообщения к классам "Спам"/"Не спам" при условии наличия в нем слова-маяка (например, слово "купите")?
   a) Теорема Байеса
   b) Теорема Бернулли
   c) Теорема Ляпунова
   d) Теорема Лапласа
9. При проведении анализа было установлено, что продолжительность (непрерывное время) атаки на систему формируется как сумма достаточно большого количества слабо зависимых случайных величин, имеющих примерно одинаковые масштабы (ни одно из слагаемых не доминирует и не вносит в сумму определяющего вклада). Какой закон распределения необходимо использовать в качестве первого кандидата на проверку вида статистического распределения продолжительности атаки?
   a) Экспоненциальный закон распределения
   b) Нормальный закон распределения
   c) Биномиальный закон распределения
   d) Равномерный закон распределения
10. При проведении анализа было установлено, что последовательность атак на систему по свойствам максимально приближена к простейшему потоку событий. Какой закон распределения необходимо использовать в качестве первого кандидата на проверку вида статистического распределения непрерывного времени, прошедшего до возникновения

Согласована на портале № 74427

первой атаки?
a) Экспоненциальный закон распределения
b) Нормальный закон распределения
c) Биномиальный закон распределения
d) Равномерный закон распределения

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Испытание. Совместные и несовместные события. Полная группа событий. Равновозможные события. Классическое определение вероятности.
2. Основные формулы комбинаторики. Перестановки, размещения, сочетания.
3. Относительная частота и статистическая вероятность. Геометрическая вероятность.
4. Сумма событий. Вероятность суммы несовместных событий. Вероятность суммы совместных событий.
5. Произведение событий. Условная вероятность. Вероятность произведения событий.
6. Независимые события. События, независимые в совокупности. Вероятность произведения событий, независимых в совокупности. Вероятность появления хотя бы одного события.
7. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
8. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
9. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
10. Случайная величина. Виды случайных величин. Закон распределения вероятностей прерывной (дискретной) случайной величины.
11. Математическое ожидание дискретной случайной величины: определение и свойства. Сумма и произведение случайных величин.
12. Дисперсия дискретной случайной величины: определение и свойства. Среднеквадратичное отклонение.
13. Одинаково распределённые взаимно независимые случайные величины.
14. Начальные и центральные теоретические моменты. Смысл центральных моментов. Асимметрия и эксцесс.
15. Биномиальное распределение. Математическое ожидание числа появлений события в независимых испытаниях. Дисперсия числа появлений события в независимых испытаниях.
16. Распределение Пуассона. Простейший поток событий.
17. Геометрическое и гипергеометрическое распределения.
18. Законы больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Ляпунова.
19. Функция распределения вероятностей случайной величины. Свойства. Определение непрерывной случайной величины.
20. Плотность распределения вероятностей: определение и свойства.
21. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратичное отклонение непрерывной случайной величины.
22. Равномерное распределение. Его числовые характеристики.
23. Показательное распределение. Его числовые характеристики.
24. Нормальное распределение, его числовые характеристики.
25. Вероятность попадания нормальной случайной величин в заданный интервал. Правило трёх сигм.
26. Функция случайного аргумента.
27. Основы теории корреляции. Корреляционный момент. Свойства корреляционного момента. Коэффициент корреляции. Свойства коэффициента корреляции.
28. Генеральная и выборочная совокупности. Объём совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Простой случайный, типический, механический и серийный отборы.
29. Статистическое распределение выборки. Варианты, частоты и относительные частоты. Эмпирическая функция распределения. Многоугольник частот и гистограмма частот.
30. Точечная и интервальная оценки. Три критерии качества оценок. Смещённые и несмещённые оценки параметров распределения.

Согласована на портале № 74427

31. Генеральная и выборочная средние. Генеральная и выборочная дисперсии. Исправленная дисперсия. Выборочное среднеквадратичное отклонение. “Исправленное” среднеквадратичное отклонение.
32. Выборочные начальный и центральный моменты. Выборочные коэффициенты асимметрии и эксцесса. Методика расчета.
33. Надёжность (доверительная вероятность) и доверительный интервал. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднеквадратичного отклонения нормального распределения.
34. Доверительный интервал для оценки неизвестной вероятности события.
35. Групповая и общая средние. Внутригрупповая, межгрупповая и общая дисперсии.
36. Структурные характеристики выборки. Мода, медиана, квартили, децили и т.д.
37. Метод моментов для оценки параметров распределения дискретных и непрерывных случайных величин.
38. Метод наибольшего правдоподобия для оценки параметров распределения дискретных и непрерывных случайных величин.
39. Закон распределения вероятностей системы двух дискретных случайных величин. Построение законов распределения составляющих. Условные законы распределения составляющих системы дискретных случайных величин. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Корреляционная таблица. Условные средние значения.
40. Теоретическое уравнение регрессии.
41. Выборочное уравнение регрессии. Метод наименьших квадратов.
42. Выборочный корреляционный момент. Его смысл, расчетные формулы и свойства. Выборочный коэффициент корреляции. Его смысл, расчетные формулы и свойства.
43. Выборочное корреляционное отношение. Его смысл, расчетные формулы и свойства.
44. Ранговая корреляция. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла. Предельные значения для коэффициентов ранговой корреляции.
45. Коэффициент конкордации. Смысл. Диапазон изменения. Методика расчета.
46. Случайные числа. Разыгрывание дискретной случайной величины.
47. Разыгрывание непрерывной случайной величины. Метод суперпозиции.
48. Приближённое разыгрывание нормальной случайной величины.
49. Сущность метода Монте-Карло. Оценка его погрешности.
50. Вычисление определённых интегралов с помощью метода Монте-Карло.
51. Проверка статистических гипотез – базовые определения, последовательность действий.
52. Проверка статистических гипотез – проверка гипотезы о равенстве дисперсий нормальных генеральных совокупностей.
53. Проверка статистических гипотез – проверка гипотезы о виде распределения на примере нормального распределения.
54. Кривая Лоренца. Индекс Джинни. Методика получения.

9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. На бумажке напечатано слово "ЖЕЛЕЗО". Слово разрезано по буквам и они перемешаны в произвольном порядке. Чему равна вероятность, что появится слово "ЗЛЖОЕЕ"?
2. Выбраны наугад 2 действительных числа от 1 до 10. Найти вероятность того, что их сумма меньше 15,5, а произведение больше 55,3?
3. Три специалиста по информационной безопасности производят независимую оценку защищенности объекта. Вероятность того, что оценка защищенности будет верной для первого специалиста равна 0,67, для второго – 0,86 и для третьего – 0,92. Найти вероятно того, что оценка хотя бы одного специалиста будет верной.
4. Злоумышленник может проникнуть в охраняемое помещение через дверь, крышу или окно. Вероятность обнаружения злоумышленника при проникновении через дверь равна 0,49, через окно – 0,13, через крышу – 0,97. Путь для проникновения злоумышленник выбирает только один случайным образом, при этом вероятность выбора двери равна 0,3, окна – 0,2, а крыши – 0,5.
   а) найти вероятность того, что злоумышленник не будет пойман;
   б) злоумышленник успешно проник в помещение. Найти вероятность, что проникновение осуществлялось через дверь.

Согласована на портале № 74427

5. Производится 16 подбрасываний игральной кости. Найти вероятность того, что единица выпадет:
   а) ровно 5;
   б) от 1 до 4 раз включительно.
6. Программа состоит из 900 независимо работающих модулей. Для каждого из них вероятность отказать равна 0,004. Программа зависает, если отказывают хотя бы 8 её модулей. Найти вероятность того, что программа зависнет.
7. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратичное отклонение случайной величины, заданной законом распределения:
   X = [-8,9; -8,8; 7,7; 7,8; 9,3]
   P = [0,07; 0,25; 0,23; 0,19; 0,26]
8. Случайная величина задана законом распределения:
   X = [-10; -9; -6; 5]
   P = [p1; p2; p3; p4]
   Найти вероятности pi, если M(X) = -3,4, μ2 = 48,24, μ3 = 113,952.
9. Найти коэффициенты асимметрии и эксцесса случайной величины, заданной законом распределения:
   X = [-3725,8; -3724,3; -3723,1; -3722,8; -3721,0]
   P = [0,2; 0,1; 0,1; 0,2; 0,4]
10. Найти постоянную C, математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратичное отклонение и вероятность попадания в интервал [5,0; 6,4] для случайной величины, заданной плотностью распределения:
    f(x) = 4*C*x^3 при 5 <= x <= 9
    f(x) = 0 при x < 5 или x > 9
11. Проводится 41 атака на сервер. Атаки являются независимыми и вероятность успеха отдельно взятой атаки не меняется. Математическое ожидание количества успешных атак равно 7. Используя неравенство Чебышева, найти оценку снизу вероятности отклонения случайной величины X – количества успешных атак от её математического ожидания менее чем на 4.
12. В рамках оценки защищенности по акустическому каналу проводится измерение толщины стены. Измерение проводится при помощи линейки, имеющей систематическую погрешность 2 мм. Случайная погрешность измерения представляет собой случайную величину, распределенную по нормальному закону со среднеквадратичным отклонением 3 мм. Найти вероятность того, что итоговая суммарная ошибка измерения не превысит по модулю 6 мм.
13. Задано распределение системы из двух дискретных случайных величин. Найти коэффициент линейной корреляции между составляющими.
14. Случайная величина задана плотностью распределения вероятностей:
    f(x) = C*(x^3+2) при 2 <= x <= 9
    f(x) = 0 при x < 2 или x > 9
    Найти плотность распределения вероятностей g(y) для случайной величины:
    y = 2*x^2-32*x+133
15. По данному распределению выборки найти эмпирическую функцию распределения, выборочную среднюю, выборочную дисперсию, исправленную выборочную дисперсию, выборочное среднеквадратичное отклонение, "исправленное" выборочное среднеквадратичное отклонение:
    xi = [-9; -6; -1; 2; 6]
    ni = [16; 2; 3; 19; 6]
16. Пусть выборка соответствует нормальному распределению. Постройте для данной выборки доверительные интервалы (доверительную вероятность во всех расчетах принять равной 0,999):
    а) для математического ожидания для случая, когда среднеквадратичное отклонение генеральной совокупности известно и равно "исправленному" среднеквадратичному отклонению;
    б) для математического ожидания для случая, когда среднеквадратичное отклонение генеральной совокупности неизвестно;
    в) для среднеквадратичного отклонения.

Согласована на портале № 74427

17. Построить доверительный интервал с надежностью 0,92 для оценки неизвестной вероятности наступления события, если в 106 наблюдениях событие наступило 83 раз.
18. По данному распределению выборки найти коэффициенты асимметрии и эксцесса:
    xi = [4761,4; 4762,2; 4764,6; 4765,4; 4768,6; 4771.0]
    ni = [4; 1; 2; 15; 9; 1]
19. Выборка задана в виде интервального ряда (в таблице представлены границы интервала и соответствующая частота). Найти моду (если мод несколько, то найти меньшую из них) и 2 квартиль.
    xi = [9-19; 19-29; 29-39; 39-49; 49-59; 59-69; 69-79; 79-89; 89-99; 99-109]
    ni = [9; 13; 16; 20; 8; 9; 16; 18; 7; 19]
20. Дана следующая выборка из 10 значений:
    xi = [5; 1; 5; 4; 7; 1; 1; 1; 4; 3]
    Предполагается, что она соответствует следующему теоретическому распределению:
    f(x) = C*(5*g/x+5) при 1 <= x <= 7
    f(x) = 0 при x < 1 или x > 7
    С помощью метода моментов получите оценку параметра g, приравняв первые начальные теоретические и эмпирические моменты.
21. Дана следующая выборка:
    xi = [-8; -7; -2; 3; 4]
    ni = [20; 18; 19; 25; 23]
    Предполагается, что она соответствует следующему теоретическому распределению:
    X = [-8; -7; -2; 3; 4]
    P = [-10/g2−5/g1+3/5; 1/5; 1/5; 10/g2; 5/g1]
    С помощью метода моментов получите оценки параметров g1 и g2, приравняв первые и вторые начальные теоретические и эмпирические моменты.
22. Дана следующая выборка:
    xi = [-8; -7; -2; 3; 4]
    ni = [20; 18; 19; 25; 23]
    Предполагается, что она соответствует следующему теоретическому распределению:
    X = [-8; -7; -2; 3; 4]
    P = [-10/g2−5/g1+3/5; 1/5; 1/5; 10/g2; 5/g1]
    С помощью метода наибольшего правдоподобия получите оценки параметров g1 и g2.
23. По данному распределению выборки найти выборочный коэффициент линейной корреляции r_xy, корреляционное отношение η_Yx и коэффициенты выборочного уравнения регрессии вида Y_x = b0+b1*x.
24. Дана следующая выборка из 10 объектов, обладающих двумя признаками:
    xi = [163; 193; 170; 153; 192; 151; 153; 163; 192; 184]
    yi = [68; 51; 89; 85; 77; 87; 53; 76; 74; 68]
    Найти коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла.
25. Для применения метода Монте-Карло необходимо сгенерировать ряд случайных чисел, имеющих функцию распределения:
    F(x) = 0 при x < 4
    F(x) = (x^2+x−20)/22 при 4 <= x <= 6
    F(x) = 1 при x > 6
    Генератор равномерно распределённых случайных чисел выдал следующие значения: 0,268; 0,069; 0,537. Определите соответствующие значения случайной величины X.
26. При исследовании двух приборов получены две выборки – значения измерения одной и той же физической величины:
    xi = [537,12; 537,02; 537,12; 537,1; 536,8; 536,92; 537,16; 537,1; 537,1]
    yi = [536,88; 537,08; 536,96; 537,14; 536,94; 537,12; 536,8; 536,94; 537,02; 537,02]
    Используя критерий Фишера, можно ли при уровне значимости α=0,02 считать, что эти приборы имеют одинаковую точность при альтернативной гипотезе, что точность приборов разная?
27. При исследовании неизвестного распределения случайной величины X получена выборка в виде интервального ряда:
    xi = [24-27; 27-30; 30-33; 33-36; 36-39; 39-42; 42-45; 45-48]
    ni = [8; 14; 17; 22; 19; 16; 8; 8]

Согласована на портале № 74427

Используя критерий Пирсона, можно ли при уровне значимости α=0,025 считать, что случайная величина X подчинена нормальному закону распределения? В качестве оценок параметров распределения принять следующие соотношения, полученные на основе применения метода наибольшего правдоподобия.

9.1.4. Темы практических заданий

1. Решение задач на тему «Классическое определение вероятности».
2. Решение задач на тему «Геометрическая вероятность».
3. Решение задач на тему «Вероятность суммы и произведения событий.».
4. Решение задач на тему «Формула полной вероятности. Формула Байеса».
5. Решение задач на тему «Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа».
6. Решение задач на тему «Вероятность появления хотя бы одного события.».
7. Решение задач на тему «Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратичное отклонение дискретной случайной величины».
8. Решение задач на тему «Начальные и центральные теоретические моменты».
9. Решение задач на тему «Асимметрия и эксцесс.».
10. Решение задач на тему «Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратичное отклонение непрерывной случайной величины».
11. Решение задач на тему «Неравенство Чебышева».
12. Решение задач на тему «Вероятность попадания нормальной случайной величин в заданный интервал».
13. Решение задач на тему «Коэффициент корреляции».
14. Решение задач на тему «Функция случайного аргумента».
15. Решение задач на тему «Выборочные средния, дисперсия и среднеквадратичное отклонение».
16. Решение задач на тему «Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднеквадратичного отклонения нормального распределения».
17. Решение задач на тему «Доверительный интервал для оценки неизвестной вероятности события».
18. Решение задач на тему «Выборочные коэффициенты асимметрии и эксцесса».
19. Решение задач на тему «Структурные характеристики выборки: мода, медиана, квартили, децили».
20. Решение задач на тему «Метод моментов для оценки параметров распределения дискретных случайных величин».
21. Решение задач на тему «Метод моментов для оценки параметров распределения непрерывных случайных величин».
22. Решение задач на тему «Метод наибольшего правдоподобия для оценки параметров распределения дискретных случайных величин».
23. Решение задач на тему «Выборочные коэффициент корреляции, корреляционное отношение и уравнение регрессии».
24. Решение задач на тему «Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла».
25. Решение задач на тему «Разыгрывание непрерывной случайной величины».
26. Решение задач на тему «Проверка гипотезы о равенстве дисперсий нормальных генеральных совокупностей».
27. Решение задач на тему «Проверка гипотезы о виде распределения на примере нормального распределения».

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно

Согласована на портале № 74427

обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. 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 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. 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:

Согласована на портале № 74427

– 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 № 74427

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС
протокол № 1 от «24» 1 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. БИС	Е.Ю. Костюченко	Согласовано, c6235dfe-234a-4234-88f9-e1597aac6463
Заведующий обеспечивающей каф. КИБЭВС	А.А. Шелупанов	Согласовано, c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КИБЭВС	А.А. Конев	Согласовано, 81687a04-85ce-4835-9e1e-9934a6085fdd
Доцент, каф. КИБЭВС	А.Ю. Якимук	Согласовано, 4ffdf265-fb78-4863-b293-f03438cb07cc

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. КИБЭВС	Ю.В. Шабля	Разработано, fcfa7a7a-c7b7-42fa-b659-23e613dfca3b

Согласована на портале № 74427