МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____П.В. Сенченко
«23» _____12_____ 2020 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 2021 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	36	36	72	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	72	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	288	часов
	4	4	8	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: 23.12.2020
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 56433

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. целью курса является выработка способности корректно применять аппарат теории вероятностей и математической статистики при решении профессиональных задач.

1.2. Задачи дисциплины

1. ознакомление студентов с основными концепциями теории вероятностей и прикладной статистики.

2. 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.

3. 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.

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

5. демонстрация математической обоснованности ряда процедур вероятностного и статистического анализа и понимание границ их применимости.

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

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 № 56433

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 для оценки значимости угроз 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 для оценки значимости угроз 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 при решении прикладных задач в области профессиональной деятельности для оценки значимости угроз 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 8 зачетных единиц, 288 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	72	36	36
Подготовка к контрольной работе	58	30	28
Подготовка к тестированию	14	6	8
Подготовка и сдача экзамена	72	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	288	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	8	4	4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

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

Согласована на портале № 56433

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	12	36	ОПК-3
2 Случайные величины	16	16	12	44	ОПК-3
3 Системы случайных величин	8	8	12	28	ОПК-3
Итого за семестр	36	36	36	108	
4 семестр					
4 Математическая статистика. Общее	4	4	9	17	ОПК-3
5 Математическая статистика. Точечные и интервальные оценки	12	12	9	33	ОПК-3
6 Математическая статистика. Регрессия	14	14	9	37	ОПК-3
7 Математическая статистика. Проверка статистических гипотез	6	6	9	21	ОПК-3
Итого за семестр	36	36	36	108	
Итого	72	72	72	216	

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 № 56433

1 Классическая теория вероятностей. Случайные события	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. Контрольная работа 1	12	ОПК-3
	Итого	12	

Согласована на портале № 56433

2 Случайные величины	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. Функция распределения вероятностей случайной величины. Свойства. Опреде-ление непрерывной случайной величины. 19. Плотность распределения вероятностей: определение и свойства. 20. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратичное отклонение непрерывной случайной величины. 21. Равномерное распределение. Его числовые характеристики. 22. Показательное распределение. Его числовые характеристики. 23. Нормальное распределение, его числовые характеристики. 24. Вероятность попадания нормальной случайной величин в заданный интервал. Правило трёх сигм. Контрольная работа 2	16	ОПК-3
	Итого	16	
3 Системы случайных величин	25. Законы больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Ляпунова. 26. Функция случайного аргумента. 27. Основы теории корреляции Корреляционный момент. Свойства корреляционного момента. Коэффициент корреляции. Свойства коэффициента корреляции. Контрольная работа 3	8	ОПК-3
	Итого	8	
	Итого за семестр	36	
4 семестр			

Согласована на портале № 56433

4 Математическая статистика. Общее	1. Генеральная и выборочная совокупности. Объём совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Простой случайный, типический, механический и серийный отборы. 2. Статистическое распределение выборки. Варианты, частоты и относительные частоты. Эмпирическая функция распределения. Многоугольник частот и гистограмма частот.	4	ОПК-3
	Итого	4	
5 Математическая статистика. Точечные и интервальные оценки	3. Точечная и интервальная оценки. Надёжность (доверительная вероятность) и доверительный интервал. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения. Смысл метода моментов. 4. Три критерии качества оценок. Смещённые и несмещённые оценки параметров распределения. Примеры смещенных и несмещенных оценок. 5. Генеральная и выборочная средние. Генеральная и выборочная дисперсии. Выражение для расчета дисперсии. Исправленная дисперсия. Выборочное среднеквадратическое отклонение. “Исправленное” среднеквадратичное отклонение (без вывода выражения для исправления). 6. Групповая и общая средние. Внутригрупповая, межгрупповая и общая дисперсии. 7. Выборочные начальный и центральный моменты. Выборочный коэффициент асимметрии и эксцесс. Методика расчета. 8. Структурные характеристики выборки. Мода, медиана, квартили, децили и т. д. 9. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания (при известном и неизвестном среднеквадратичном отклонении, смысл отличия при расчете) и среднеквадратичного отклонения нормального распределения. 10. Доверительный интервал для оценки неизвестной вероятности события. 11. Кривая Лоренца. Индекс Джинни. Методика получения. Контрольная работа 4	12	ОПК-3
	Итого	12	

Согласована на портале № 56433

6 Математическая статистика. Регрессия	12. Закон распределения вероятностей системы двух дискретных случайных величин. Построение законов распределения составляющих. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Корреляционная таблица. Условные законы распределения составляющих системы дискретных случайных величин. Условные средние значения. 13. Теоретическое уравнение регрессии. 14. Выборочное уравнение регрессии. Метод наименьших квадратов. 15. Выборочный корреляционный момент. Его расчетные формулы и свойства. Выборочный коэффициент корреляции. Его смысл, расчетные формулы и свойства по сравнению с корреляционным моментом. 16. Выборочное корреляционное отношение. Смысл и свойства выборочного корреляционного отношения. Недостатки выборочного корреляционного отношения. 17. Ранговая корреляция. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла. Предельные значения для коэффициентов ранговой корреляции. 18. Коэффициент конкордации. Смысл. Диапазон изменения. Методика расчета. 19. Метод наибольшего правдоподобия для оценки параметров распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Смысл метода наибольшего правдоподобия на примере дискретных случайных величин. 20. Сущность метода Монте-Карло. Оценка его погрешности. 21. Случайные числа. Разыгрывание дискретной случайной величины. 22. Разыгрывание непрерывной случайной величины. Метод суперпозиции. 23. Приближённое разыгрывание нормальной случайной величины. Параметры получаемой при таком розыгрыше нормальной случайной величины. 24. Вычисление определённых интегралов с помощью метода Монте- Карло. Два метода, их смысл и обоснование. Контрольная работа 5	14	ОПК-3
	Итого	14	
7 Математическая статистика. Проверка статистических гипотез	25. Проверка статистических гипотез Базовые определения. Последовательность действий. 26. Проверка статистических гипотез – различие дисперсий. 27. Проверка статистических гипотез – проверка гипотезы о виде распределения на примере нормального распределения. Контрольная работа 6	6	ОПК-3
	Итого	6	

Согласована на портале № 56433

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
3 семестр			
1 Классическая теория вероятностей. Случайные события	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. Контрольная работа 1	12	ОПК-3
	Итого	12	

Согласована на портале № 56433

2 Случайные величины	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. Функция распределения вероятностей случайной величины. Свойства. Определение непрерывной случайной величины. 19. Плотность распределения вероятностей: определение и свойства. 20. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратичное отклонение непрерывной случайной величины. 21. Равномерное распределение. Его числовые характеристики. 22. Показательное распределение. Его числовые характеристики. 23. Нормальное распределение, его числовые характеристики. 24. Вероятность попадания нормальной случайной величин в заданный интервал. Правило трёх сигм. Контрольная работа 2	16	ОПК-3
	Итого	16	
3 Системы случайных величин	25. Законы больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Ляпунова. 26. Функция случайного аргумента. 27. Основы теории корреляции Корреляционный момент. Свойства корреляционного момента. Коэффициент корреляции. Свойства коэффициента корреляции. Контрольная работа 3	8	ОПК-3
	Итого	8	
	Итого за семестр	36	
4 семестр			

Согласована на портале № 56433

4 Математическая статистика. Общее	1. Генеральная и выборочная совокупности. Объём совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Простой случайный, типический, механический и серийный отборы. 2. Статистическое распределение выборки. Варианты, частоты и относительные частоты. Эмпирическая функция распределения. Многоугольник частот и гистограмма частот.	4	ОПК-3
	Итого	4	
5 Математическая статистика. Точечные и интервальные оценки	3. Точечная и интервальная оценки. Надёжность (доверительная вероятность) и доверительный интервал. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения. Смысл метода моментов. 4. Три критерии качества оценок. Смещённые и несмещённые оценки параметров распределения. Примеры смещенных и несмещенных оценок. 5. Генеральная и выборочная средние. Генеральная и выборочная дисперсии. Выражение для расчета дисперсии. Исправленная дисперсия. Выборочное среднеквадратическое отклонение. “Исправленное” среднеквадратичное отклонение (без вывода выражения для исправления). 6. Групповая и общая средние. Внутригрупповая, межгрупповая и общая дисперсии. 7. Выборочные начальный и центральный моменты. Выборочный коэффициент асимметрии и эксцесс. Методика расчета. 8. Структурные характеристики выборки. Мода, медиана, квартили, децили и т. д. 9. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания (при известном и неизвестном среднеквадратичном отклонении, смысл отличия при расчете) и среднеквадратичного отклонения нормального распределения. 10. Доверительный интервал для оценки неизвестной вероятности события. 11. Кривая Лоренца. Индекс Джинни. Методика получения. Контрольная работа 4	12	ОПК-3
	Итого	12	

Согласована на портале № 56433

6 Математическая статистика. Регрессия	12. Закон распределения вероятностей системы двух дискретных случайных величин. Построение законов распределения составляющих. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Корреляционная таблица. Условные законы распределения составляющих системы дискретных случайных величин. Условные средние значения. 13. Теоретическое уравнение регрессии. 14. Выборочное уравнение регрессии. Метод наименьших квадратов. 15. Выборочный корреляционный момент. Его расчетные формулы и свойства. Выборочный коэффициент корреляции. Его смысл, расчетные формулы и свойства по сравнению с корреляционным моментом. 16. Выборочное корреляционное отношение. Смысл и свойства выборочного корреляционного отношения. Недостатки выборочного корреляционного отношения. 17. Ранговая корреляция. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла. Предельные значения для коэффициентов ранговой корреляции. 18. Коэффициент конкордации. Смысл. Диапазон изменения. Методика расчета. 19. Метод наибольшего правдоподобия для оценки параметров распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Смысл метода наибольшего правдоподобия на примере дискретных случайных величин. 20. Сущность метода Монте-Карло. Оценка его погрешности. 21. Случайные числа. Разыгрывание дискретной случайной величины. 22. Разыгрывание непрерывной случайной величины. Метод суперпозиции. 23. Приближённое разыгрывание нормальной случайной величины. Параметры получаемой при таком розыгрыше нормальной случайной величины. 24. Вычисление определённых интегралов с помощью метода Монте- Карло. Два метода, их смысл и обоснование. Контрольная работа 5	14	ОПК-3
	Итого	14	

Согласована на портале № 56433

7 Математическая статистика. Проверка статистических гипотез	25. Проверка статистических гипотез Базовые определения. Последовательность действий. 26. Проверка статистических гипотез – различие дисперсий. 27. Проверка статистических гипотез – проверка гипотезы о виде распределения на примере нормального распределения. Контрольная работа 6	6	ОПК-3
	Итого	6	
	Итого за семестр	36	
	Итого	72	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

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	10	ОПК-3	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3	Тестирование
	Итого	12		
2 Случайные величины	Подготовка к контрольной работе	10	ОПК-3	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3	Тестирование
	Итого	12		
3 Системы случайных величин	Подготовка к контрольной работе	10	ОПК-3	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3	Тестирование
	Итого	12		
	Итого за семестр	36		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
4 семестр				
4 Математическая статистика. Общее	Подготовка к контрольной работе	7	ОПК-3	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3	Тестирование
	Итого	9		

Согласована на портале № 56433

5 Математическая статистика. Точечные и интервальные оценки	Подготовка к контрольной работе	7	ОПК-3	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3	Тестирование
	Итого	9		
6 Математическая статистика. Регрессия	Подготовка к контрольной работе	7	ОПК-3	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3	Тестирование
	Итого	9		
7 Математическая статистика. Проверка статистических гипотез	Подготовка к контрольной работе	7	ОПК-3	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	2	ОПК-3	Тестирование
	Итого	9		
Итого за семестр		36		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		144		

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, 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	20	20	20	60
Тестирование	3	4	3	10
Экзамен				30
Итого максимум за период	23	24	23	100
Нарастающим итогом	23	47	70	100
4 семестр				
Контрольная работа	20	20	20	60
Тестирование	3	4	3	10

Согласована на портале № 56433

Экзамен				30
Итого максимум за период	23	24	23	100
Нарастающим итогом	23	47	70	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

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. Теория вероятностей : Учебник для вузов / Е. С. Вентцель. - 10-е изд., стереотип. - М. : Academia, 2005. - 571[5] с. : ил, табл., граф. - (Высшее образование). - Предм. указ.: с. 564-567. - ISBN 5-7695-2311-5 : Библиотека ТУСУР, (наличие в библиотеке ТУСУР - 226 экз.).

2. Кирнос И.В. Пособие по теории вероятностей и математической статистике. 2012. - 203 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://cloud.fb.tusur.ru/index.php/s/onY8Nq4A398Xo6e.

7.2. Дополнительная литература

1. Вентцель, Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей : Учебное пособие для втузов / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - 6-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2005. - 439[9] с. : табл., ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 440. - ISBN 5-7695-2514-2 : 174.24 р: Библиотека ТУСУР, (наличие в библиотеке ТУСУР - 97 экз.).

2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : Учебное пособие для вузов / Владимир Ефимович Гмурман. - 9-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2003. - 480 с. : ил. - Предм. указ.: с. 474-479. - ISBN 5-06-004214-6: Библиотека ТУСУР, (наличие в библиотеке ТУСУР - 33 экз.).

3. Костюченко Е.Ю. Теория вероятностей и математическая статистика: сборник задач для практических и самостоятельных работ: учеб. пособие. – Томск: В-Спектр, 2016. – 168 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://cloud.fb.tusur.ru/index.php/s/pGnkwZrWifRXw8w.

7.3. Учебно-методические пособия

Согласована на портале № 56433

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Кирнос И.В. Методические указания для выполнения практических и самостоятельных работ Теория вероятностей и математическая статистика для студентов специальности 090105 "Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем"[электронный ресурс вычислительных залов кафедры КИБЭВС]. 2012. - 442 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://cloud.fb.tusur.ru/index.php/s/EZd7fZ5SbFg35pT.

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:

– 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:

- 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, 201 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

Согласована на портале № 56433

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.

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
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Случайные величины	ОПК-3	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 56433

3 Системы случайных величин	ОПК-3	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Математическая статистика. Общее	ОПК-3	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Математическая статистика. Точечные и интервальные оценки	ОПК-3	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
6 Математическая статистика. Регрессия	ОПК-3	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
7 Математическая статистика. Проверка статистических гипотез	ОПК-3	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		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

Согласована на портале № 56433

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
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. Математическое ожидание числа обнаруженных на объекте уязвимостей по сути является
   о разбросом
   о отклонением от максимального значения
   о отклонением от среднего значения
   о средним значением
2. При обследовании объекта распределение вероятностей количества обнаруженных уязвимостей имеет следующий вид:
   X 0 1 2 3 4
   P 0,1 0,2 0,4 0,2 0,1

Согласована на портале № 56433

Найти математическое ожидание обнаруженных на объекте уязвимостей
- o 0
- o 2
- o 1,5
- o 2,1

3. Среднеквадратическое отклонение числа обнаруженных на объекте уязвимостей является
   - o мерой разброса количества уязвимостей относительно среднего значения
   - o отклонением от максимального значения количества уязвимостей
   - o максимальным отклонением от среднего значения количества уязвимостей
   - o средним значением количества уязвимостей
4. В рамках проведения атаки хакер Геннадий проводит последовательное сканирование IP адресов. При этом, вероятность признания Геннадием IP адреса пригодным для проведения атаки остается постоянной неизменной величиной и не зависит от конкретного IP адреса. В этом случае количество попыток до нахождения первого пригодного для атаки IP адреса подчинено
   - o равномерному закону распределения
   - o биномиальному закону распределения
   - o геометрическому закону распределения
   - o гипергеометрическому закону распределения
5. Интегральная теорема Лапласа, по сути, говорит, что при большом количестве повторяющихся испытаний (например, атак на систему) ЭТО дискретное распределение по используемым соотношениям оказывается аналогичным нормальному закону распределения.
   - o равномерное
   - o биномиальное
   - o геометрическое
   - o гипергеометрическое
6. Интенсивность потока атак – это
   - o количество атак, необходимое для получения требуемого результата
   - o среднее количество атак, необходимое для получения требуемого результата
   - o среднее количество атак в единицу времени
   - o дисперсия количества атак в единицу времени
7. Наиболее редко встречающимся в окружающей природе является
   - o экспоненциальное распределение
   - o нормальное распределение
   - o биномиальное распределение
   - o равномерное распределение
8. В основе работы спам-фильтров, находящих вероятность отнесения отправления к классу спам/не спам на основе априорных вероятностей классов и условных вероятностей появления слова-маяка (например, КУПИТЕ) для каждого из классов при условии наличия слова-маяка в анализируемом сообщении лежит теорема
   - o Байеса
   - o Бернулли
   - o Ляпунова
   - o 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, не вносит в сумму определяющего вклада). В качестве первого кандидата на проверку вида статистического распределения продолжительности атаки необходимо использовать
   - o нормальное распределение
   - o экспоненциальное распределение
   - o равномерное распределение
   - o биномиальное распределение
10. При проведении анализа было установлено, что последовательность атак на систему по свойствам максимально приближена по свойствам к простейшему потоку событий. В

Согласована на портале № 56433

качестве первого кандидата на проверку вида статистического распределения времени (непрерывного), прошедшего до возникновения первой атаки необходимо использовать
- нормальное распределение
- экспоненциальное распределение
- равномерное распределение
- биномиальное распределение

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.

1. Генеральная и выборочная совокупности. Объём совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Простой случайный, типический, механический и серийный отборы.
2. Статистическое распределение выборки. Варианты, частоты и относительные частоты. Эмпирическая функция распределения. Многоугольник частот и гистограмма частот.
3. Точечная и интервальная оценки. Надёжность (доверительная вероятность) и

Согласована на портале № 56433

доверительный интервал. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения. Смысл метода моментов.
4. Три критерии качества оценок. Смещённые и несмещённые оценки параметров распределения. Примеры смещенных и несмещенных оценок.
5. Генеральная и выборочная средние. Генеральная и выборочная дисперсии. Выражение для расчета дисперсии. Исправленная дисперсия. Выборочное среднеквадратическое отклонение. “Исправленное” среднеквадратичное отклонение (без вывода выражения для исправления).
6. Групповая и общая средние. Внутригрупповая, межгрупповая и общая дисперсии.
7. Выборочные начальный и центральный моменты. Выборочный коэффициент асимметрии и эксцесс. Методика расчета.
8. Структурные характеристики выборки. Мода, медиана, квартили, децили и т. д.
9. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания (при известном и неизвестном среднеквадратичном отклонении, смысл отличия при расчете) и среднеквадратичного отклонения нормального распределения.
10. Доверительный интервал для оценки неизвестной вероятности события.
11. Кривая Лоренца. Индекс Джинни. Методика получения.
12. Закон распределения вероятностей системы двух дискретных случайных величин. Построение законов распределения составляющих. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Корреляционная таблица. Условные законы распределения составляющих системы дискретных случайных величин. Условные средние значения.
13. Теоретическое уравнение регрессии.
14. Выборочное уравнение регрессии. Метод наименьших квадратов.
15. Выборочный корреляционный момент. Его расчетные формулы и свойства. Выборочный коэффициент корреляции. Его смысл, расчетные формулы и свойства по сравнению с корреляционным моментом.
16. Выборочное корреляционное отношение. Смысл и свойства выборочного корреляционного отношения. Недостатки выборочного корреляционного отношения.
17. Ранговая корреляция. Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла. Предельные значения для коэффициентов ранговой корреляции.
18. Коэффициент конкордации. Смысл. Диапазон изменения. Методика расчета.
19. Метод наибольшего правдоподобия для оценки параметров распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Смысл метода наибольшего правдоподобия на примере дискретных случайных величин.
20. Сущность метода Монте-Карло. Оценка его погрешности.
21. Случайные числа. Разыгрывание дискретной случайной величины.
22. Разыгрывание непрерывной случайной величины. Метод суперпозиции.
23. Приближённое разыгрывание нормальной случайной величины. Параметры получаемой при таком розыгрыше нормальной случайной величины.
24. Вычисление определённых интегралов с помощью метода Монте- Карло. Два метода, их смысл и обоснование.
25. Проверка статистических гипотез Базовые определения. Последовательность действий.
26. Проверка статистических гипотез – различие дисперсий.
27. Проверка статистических гипотез – проверка гипотезы о виде распределения на примере нормального распределения.

9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Классическая теория вероятностей
   1. Из 32-х студентов 6 не сдали экзамен. Найти относительную частоту не сдавших.
   2. Студент знает 20 из 35 вопросов программы. Найти вероятность того, что он знает хотя бы 2 из 3 вопросов, которые попадутся ему на экзамене.
   3. По грубым оценкам, четверть россиян курит, а вероятность скончаться от рака лёгких составляет 0.1 для курящего и 0.001 для некурящего. Человек умер от рака лёгких. Найти вероятность того, что он не курил.
   4. Вероятность появления события в каждом из 500 независимых испытаний равна 0.84. Найти такое положительное число □, чтобы с вероятностью 0.98 абсолютная величина отклонения относительной частоты появления события от его вероятности не превысила

□.

2. Случайные величины и их характеристики

1. Устройство состоит из 10000 независимо работающих элементов. Для каждого из них вероятность отказать равна 0.0004. Устройство не срабатывает, если отказывают хотя бы 5 элементов. Найти вероятность того, что устройство не сработает.

2. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратичное отклонение величины, заданной законом распределения

X 0.5 1.8 2.3 5 12

p 0.15 0.4 0.3 0.1 0.05 .

3. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X — числа появлений события A в четырёх независимых испытаниях, если вероятности появления события в этих испытаниях одинаковы и D(X) = 0.5.

4. Случайная величина X задана функцией F (x) = ln x - 1 в промежутке (e; e2). Найти постоянную определить математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратичное отклонение величины X.

3. Системы и функции случайных величин

1. В осветительную сеть параллельно включено 10 ламп. Вероятность того, что за время T лампа будет включена, равна 0,8. Пользуясь неравенством Чебышева, оценить вероятность того, что абсолютная величина разности между числом включенных ламп и средним числом (математическим ожиданием) включенных ламп за время T окажется меньше трех;

2. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины X соответственно равны 13 и 3. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале (12, 15).

3. Задано распределение системы из двух дискретных случайных величин

	1	3
-3	0,1	0,5
5	0,4	0

Найти коэффициент корреляции между составляющими.

4. Случайная величина задана функцией распределения . Найти плотность вероятности для случайной величины cos((x+2)/5).

F(x)={(0,x□(-∞;-2]@x/4+1/2,x□(-2;2]@1,x□(2;∞))┤

4. Статистические оценки

1. По данному распределению выборки найти эмпирическую функцию распределения, выборочную среднюю, выборочную дисперсию, исправленную выборочную дисперсию, выборочное среднеквадратичное отклонение, исправленное" выборочное среднеквадратичное отклонение:

xi -10 -6 0 4 10

ni 9 8 6 12 9

2. На основе выборки из задания 1 построить доверительные интервалы для математического ожидания для случая а) среднеквадратическое отклонение генеральной совокупности известно и равно «исправленному» среднеквадратическому отклонению, б) среднеквадратическое отклонение генеральной совокупности неизвестно. Также построить доверительный интервал для среднеквадратичного отклонения. Доверительную вероятность во всех расчетах принять равной 0,95.

3. Построить доверительный интервал с надежностью 0,99 для оценки неизвестной вероятности наступления события, если в 100 наблюдениях событие наступило 22 раза.

4. Задана выборка.

xi	374,75	374,85	374,9	374,95	375
ni	13	9	9	2	16

Найти коэффициент асимметрии и эксцесс.

5. Построение точеченых оценок. Оценка зависимостей.

1. Задано распределение непрерывной случайной величины с неизвестным параметром g и нормирующей константой C. Плотность вероятности

f(x)=C(3 gx+ 6)

x□[0;10]

Для определения неизвестного параметра g проведен эксперимент и получена выборка из

10 нижеприведенных значений
3 7 2 8 2 7 6 4 7 5
Используя метод моментов найти параметр g.
2. Задано распределение дискретной случайной величины с неизвестными параметрами g1 и g2.
X X1 X2 X3
P K1/g1 K2/g2 1-K1/g1-K2/g2
Известно, что
x1= 1 k1= 10
x2= 5 k2= 6
x3= 6
Для определения неизвестных параметров g1 и g2 проведен эксперимент и получена выборка.
x X1 X2 X3
n 14 13 23
Используя метод наибольшего правдоподобия найти параметры g1 и g2.
3. Решить задачу 2 с помощью метода моментов.
4. Задана выборка
y x -595 634
-797 20 3
45 22 55
Найти коэффициент линейной корреляции. Также найти выборочное корреляционное отношение .
5. В рамках призыва в армию РФ исследуется рост и вес. Получается следующая выборка:
Рост 176 161 192 168 170 185 159 197 171 191
Вес 81 62 91 68 76 78 59 89 66 100
Построить уравнение линии регрессии.

6. Структурные статистические характеристики. Проверка статистических гипотез
1. Для применения метода Монте-Карло необходимо сгенерировать ряд чисел, имеющих функцию распределения F(x)=(ax2+bx)/(ac2+bc) на отрезке [0;c]. Найти 3 соответствующих числа, если
a= 7 b= 10 c= 1
, а датчик равномерно распределенных чисел при генерации выдал (0,63; 0,31; 0;95).
2. Выборка задана в виде интервального ряда. в таблице представлены границы интервала и соответствующая частота. Найти моду (если мод несколько – найти меньшую из них) и третий квартиль.
xi-1..xi ni xi-1..xi ni
0-10 19 50-60 13
10-20 12 60-70 9
20-30 13 70-80 5
30-40 13 80-90 14
40-50 11 90-100 18
3.При исследовании двух приборов получены 2 выборки – значения измерения одной и той же физической величины. Выборки представлены в таблице ниже. Можно ли при уровне значимости 0,1 считать, что эти приборы имеют одинаковую точность при альтернативной гипотезе, что точность приборов разная.
x 540,4 541 541,6 542,2 542,8
y 540,4 541 541,6 542,8
4. Проводится исследование неизвестного распределения, в результате чего получается нижеприведенная выборка в виде интервального ряда. Можно ли при уровне значимости 0,05 считать, что величина подчинена нормальному закону?
xi-1 xi ni
590 598 2
598 606 23
606 614 28
614 622 26
622 630 19

Согласована на портале № 56433

630 638 2

5. В рамках призыва в армию РФ исследуется рост и вес. Получается следующая выборка:
Рост 166 154 156 175 196 200 168 162 183 183
Вес 66 62 61 86 77 89 91 69 80 79
Найти коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла.

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 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 9.2.

Таблица 9.2 – 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

Согласована на портале № 56433

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:

– 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 № 56433

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС
протокол № 11 от «14» 12 2020 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
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. КИБЭВС	А.А. Конев	Согласовано, 81687a04-85ce-4835-9e1e-9934a6085fdd
Доцент, каф. КИБЭВС	К.С. Сарин	Согласовано, 68c81ca0-0954-467a-8d01-f93a0d553669

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. КИБЭВС	Е.Ю. Костюченко	Разработано, c6235dfe-234a-4234-88f9-e1597aac6463

Согласована на портале № 56433