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.
«13» _____12_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Программное обеспечение автоматизированных систем**
Форма обучения: **заочная**
Кафедра: **Кафедра экономической математики, информатики и статистики (ЭМИС)**
Курс: **2**
Семестр: **3, 4**
Учебный план набора 2024 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	3 семестр	4 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	4	6	10	часов
Практические занятия	6	6	12	часов
Самостоятельная работа	62	85	147	часов
Контрольные работы		2	2	часов
Подготовка и сдача экзамена		9	9	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	72	108	180	часов
			5	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр	Количество
Экзамен	4	
Контрольные работы	4	1

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 13.12.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 80289

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

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

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение теоретических положений теории вероятностей, как математической дисциплины, изучающей вероятностные закономерности массовых случайных событий, являющихся обоснованием методов математической и прикладной статистики.
2. Приобретение практических навыков в области постановки и решения методических и прикладных задач теории вероятностей и математической статистики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills - SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.01.
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 № 80289

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы логики, математики, физики, вычислительной техники и программирования	Знает способы расчета вероятностей случайных событий, числовых характеристик случайных величин, построения функций плотности вероятностей и функций распределения, методы статистической обработки экспериментальных данных, оценки их точности и надежности
	ОПК-1.2. Умеет планировать и формулировать задачи исследования, решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Умеет выбирать для построения математических моделей случайных явлений и анализа статистических данных адекватные методы, проводить расчеты и интерпретировать результаты статистического анализа данных
	ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, математического моделирования различных процессов	Владеет навыками анализа вероятностных закономерностей и процессов, критического осмысления полученных результатов, оценки возможностей и ограничений методов теории вероятностей и математической статистики
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 5 зачетных единиц, 180 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	24	10	14
Лекционные занятия	10	4	6
Практические занятия	12	6	6
Контрольные работы	2		2
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	147	62	85
Подготовка к тестированию	90	55	35
Подготовка к контрольной работе	57	7	50
Подготовка и сдача экзамена	9		9

Согласована на портале № 80289

Общая трудоемкость (в часах)	180	72	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	5	2	3

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 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 Случайные события	2	2	20	24	ОПК-1
2 Случайные величины	2	4	42	48	ОПК-1
Итого за семестр	4	6	62	72	
4 семестр					
3 Многомерные случайные величины	2	2	30	36	ОПК-1
4 Предельные теоремы теории вероятностей	1	-	10	11	ОПК-1
5 Элементы математической статистики	3	4	45	52	ОПК-1
Итого за семестр	6	6	85	97	
Итого	10	12	147	169	

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			
1 Случайные события	Вероятностное пространство. Классическое, статистическое, геометрическое определение вероятности. Аксиоматическое определение вероятности. Условные вероятности, формула умножения вероятностей, независимые события. Формула полной вероятности, формула Байеса. Схема испытаний Бернулли.	2	ОПК-1
	Итого	2	

Согласована на портале № 80289

2 Случайные величины	Дискретные и непрерывные случайные величины. Распределение и функция распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение, гипергеометрическое распределение. Непрерывные случайные величины. Функция распределения вероятностей, плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Равномерное распределение, экспоненциальное распределение, нормальное распределение.	2	ОПК-1
	Итого	2	
	Итого за семестр	4	
4 семестр			
3 Многомерные случайные величины	Определение многомерной случайной величины. Дискретные двумерные случайные величины. Совместная функция распределения двумерной дискретной величины. Непрерывные двумерные случайные величины. Совместная функция распределения и совместная плотность распределения двумерной непрерывной случайной величины. Независимость и зависимость многомерных случайных величин. Числовые характеристики двумерных случайных величин. Ковариация, коэффициент корреляции.	2	ОПК-1
	Итого	2	
4 Предельные теоремы теории вероятностей	Сходимость последовательности случайных величин. Неравенство Маркова, неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.	1	ОПК-1
	Итого	1	

Согласована на портале № 80289

5 Элементы математической статистики	Генеральная и выборочная совокупности. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот, гистограмма. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки и их свойства: несмещенность, состоятельность, эффективность. Методы нахождения точечных оценок. Оценки математического ожидания и дисперсии нормальной случайной величины. Интервальное оценивание. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Распределение Стьюдента. Проверка статистических гипотез, статистический критерий, ошибки первого и второго рода. Критерий согласия Пирсона, хи-квадрат распределение. Регрессионные модели.	3	ОПК-1
	Итого	3	
Итого за семестр		6	
Итого		10	

5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

№ п.п.	Виды контрольных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1	Контрольная работа	2	ОПК-1
Итого за семестр		2	
Итого		2	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.5.

Таблица 5.5. – Наименование практических занятий (семинаров)

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

Согласована на портале № 80289

1 Случайные события	Случайные события, операции над событиями. Совместные и несовместные случайные события. Формула сложения вероятностей случайных событий. Вычисление вероятностей случайных событий с использованием формул комбинаторики и по определению геометрической вероятности. Условные вероятности. Независимые и зависимые случайные события. Формула умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формула Байеса. Повторение независимых испытаний.	2	ОПК-1
	Итого	2	
2 Случайные величины	Распределение и функция распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, медиана, мода. Биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение, гипергеометрическое распределение. Непрерывные случайные величины. Функция распределения вероятностей, плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Числовые характеристики непрерывной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия. Равномерное распределение, экспоненциальное распределение, нормальное распределение, правило трех сигм.	2	ОПК-1
	Непрерывные случайные величины. Функция распределения вероятностей, плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Числовые характеристики непрерывной случайной величины: математическое ожидание, дисперсия. Равномерное распределение, экспоненциальное распределение, нормальное распределение, правило трех сигм.	2	ОПК-1
	Итого	4	
	Итого за семестр	6	
4 семестр			

Согласована на портале № 80289

3 Многомерные случайные величины	Совместная функция распределения двумерной дискретной величины. Непрерывные двумерные случайные величины. Совместная функция распределения и совместная плотность распределения двумерной непрерывной случайной величины. Независимость и зависимость многомерных случайных величин. Числовые характеристики двумерных случайных величин: ковариация, коэффициент корреляции.	2	ОПК-1
	Итого	2	
5 Элементы математической статистики	Эмпирическая функция распределения. Полигон частот, гистограмма. Методы нахождения точечных оценок параметров распределения: метод максимального правдоподобия, метод моментов. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.	2	ОПК-1
	Статистические проверки статистических гипотез. Модель двумерной линейной регрессии. Коэффициент корреляции Пирсона, коэффициент детерминации.	2	ОПК-1
	Итого	4	
Итого за семестр		6	
Итого		12	

5.6. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.7. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Случайные события	Подготовка к тестированию	20	ОПК-1	Тестирование
	Итого	20		
2 Случайные величины	Подготовка к тестированию	35	ОПК-1	Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	7	ОПК-1	Контрольная работа
	Итого	42		
Итого за семестр		62		
4 семестр				

Согласована на портале № 80289

3 Многомерные случайные величины	Подготовка к контрольной работе	20	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	10	ОПК-1	Тестирование
	Итого	30		
4 Предельные теоремы теории вероятностей	Подготовка к контрольной работе	5	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	5	ОПК-1	Тестирование
	Итого	10		
5 Элементы математической статистики	Подготовка к контрольной работе	25	ОПК-1	Контрольная работа
	Подготовка к тестированию	20	ОПК-1	Тестирование
	Итого	45		
Итого за семестр		85		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		156		

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

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	+	Контрольная работа, Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика [Электр.ресурс] : учебник. - М. : Юрайт , 2019 on-line (экз.) [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/viewer/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-431095#page/1.

2. Кацко, Игорь Александрович. Теория вероятностей и математическая статистика [Электр.ресурс] : учебник для вузов. - СПб. : Лань , 2023 on-line (экз.) [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/302663#1.

7.2. Дополнительная литература

1. Сидняев, Николай Иванович. Теория вероятностей и математическая статистика [Электр.ресурс] : учебник. - М. : Юрайт , 2019 on-line (экз.) [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/viewer/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-431606#page/1.

2. Хрущева, Ирина Викторовна. Теория вероятностей [Электр.ресурс] : учебное пособие. - СПб. : Лань , 2021 on-line (экз.) [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/167789#1.

7.3. Учебно-методические пособия

Согласована на портале № 80289

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Гмурман, Владимир Ефимович. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Электр.ресурс] : учебное пособие. - М. : Юрайт , 2019 on-line (экз.) [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/viewer/rukovodstvo-k-resheniyu-zadach-po-teorii-veroyatnostey-i-matematicheskoy-statistike-431094#page/1.

2. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике [Электр.ресурс] : учебное пособие для вузов. - СПб. : Лань , 2023 on-line (экз.) [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/387338.

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

Класс ГПО: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 425 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Плазменный телевизор;
- Магнитно-маркерная доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Microsoft Office 95;
- OpenOffice;

Согласована на портале № 80289

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.

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 Случайные события	ОПК-1	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Случайные величины	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 80289

3 Многомерные случайные величины	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Предельные теоремы теории вероятностей	ОПК-1	Контрольная работа	Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
5 Элементы математической статистики	ОПК-1	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
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

Согласована на портале № 80289

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. Одновременно бросаем две различные монеты, игральную кость (кубик) и вытаскиваем один шар из корзины с черными и белыми шарами (шары в корзине различаются только по цвету). Какова мощность пространства элементарных событий?
    1. 48
    2. 24
    3. 12
    4. 20
    5. 26
    6. 56
2. Пусть P(A)=0,56 и P(B)=0,72 Какое минимальное значение может принимать вероятность P(A∩B)?
    1. 0,28
    2. 0,15
    3. 0,56
    4. 0,72
    5. 0,45
    6. 0,34
3. Пусть заданы две окружности, центры которых совпадают. Радиус большей окружности равен 9, а меньшей окружности 4. Какова вероятность того, что точка, брошенная наугад в большой круг, попадет в область между большей и меньшей окружностями?
    1. 0,802
    2. 0,950
    3. 0,717
    4. 0,598
    5. 0,628
    6. 0,354
4. Верно ли равенство P(¬(A∩B∩C))=P(¬C)+P(¬A∩C)+P(A∩¬B∩C)?
    1. Верно, если A, B, C несовместные

Согласована на портале № 80289

2. Всегда неверно
3. Верно, если A, B, C совместные
4. Всегда верно
5. Верно, если A, B, C независимые

5. Вероятность бесперебойной работы первого станка в течении часа равна 0,9, а второго 0,95. Какова вероятность того, что в течении часа произойдет нарушение в работе только одного станка, если станки работают независимо друг от друга?
    1. 0,14
    2. 0,15
    3. 0,25
    4. 0,09
    5. 0,17
    6. 0,23
6. В продажу поступают изделия трех заводов. Продукция первого завода содержит 8 % брака, второго - 4 % и третьего - 3 %. Определите вероятность приобрести изделие без брака, если в магазин поступило 39 изделий с первого завода, 20 изделий со второго завода, 22 изделий с третьего завода.
    1. 0,943
    2. 0,953
    3. 0,963
    4. 0,957
    5. 0,968
    6. 0,973
7. Найти дисперсию дискретной случайной величины X- числа появлений события A в двух независимых испытаниях, если вероятности появления события в этих испытаниях одинаковы и известно, что M(X)=1,7.
    1. 0,26
    2. 0,27
    3. 0,28
    4. 0,17
    5. 0,31
    6. 0,15
8. Плотность распределения : $p(x)=0$ при $x\leq 1$; $p(x)=x-1/2$ при $1<x\leq 2$; $p(x)=0$ при $x>2$. Найти вероятность попадания случайной величины X в интервал (1,5, 1,8).
    1. 0,35
    2. 0,39
    3. 0,37
    4. 0,40
    5. 0,45
    6. 0,56
9. Вычислить 95% доверительный интервал, если известно что среднее выборочное равно 28,6, исправленное среднее квадратическое отклонение, рассчитанное по выборке равно 2,2, объем выборки n=9. Укажите нижнюю границу.
    1. 26,91
    2. 27,91
    3. 28,87
    4. 30,48
    5. 31,25
    6. 22,98
10. Получена выборка объемом n=332. Предполагается что генеральная совокупность имеет нормальное распределение с $MX=15$ и $\sigma=4$, рассчитать теоретическую частоту для интервала (17; 18).
    1. 39,17
    2. 27,19
    3. 22,15
    4. 25,75
    5. 33,45

Согласована на портале № 80289

6. 37,23

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Виды случайных событий: совместные, несовместные, равновозможные, элементарные, пространство элементарных исходов, действия над событиями.
2. Классическое определение вероятности, статистическое определение вероятности, геометрическое определение вероятности.
3. Аксиоматическое определение вероятности.
4. Вычисление вероятностей с помощью формул комбинаторики (формулы с выводом).
5. Формула включений-исключений (с выводом).
6. Условная вероятность. Независимость событий.
7. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
8. Независимые испытания Бернулли.
9. Случайные величины. Функция распределения случайной величины, свойства.
10. Биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение, полиномиальное распределение, гипергеометрическое распределение.
11. Непрерывные распределения: нормальное, показательное, равномерное распределения.
12. Многомерные случайные величины. Совместная функция распределения, совместная плотность распределения двумерной случайной величины. Свойства этих функций.
13. Независимость случайных величин. Математическое ожидание, дисперсия, моменты случайных величин, коэффициент корреляции.
14. Неравенство Маркова (с доказательством), неравенство Чебышёва (с доказательством), закон больших чисел: теорема Чебышёва (с доказательством), теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.
15. Основные задачи математической статистики. Генеральная совокупность, выборка. Вариационный ряд, полигон частот, гистограмма. Эмпирическая функция распределения, свойства.
16. Статистические точечные оценки параметров распределения. Свойства оценок: несмещенность, состоятельность, эффективность. Показать почему выборочная дисперсия является смещенной оценкой дисперсии.
17. Метод моментов, метод максимального правдоподобия с примерами.
18. Интервальное оценивание. Построение доверительных интервалов для оценки математического ожидания нормального распределения при известном и неизвестном s. Точность и надежность оценки. Распределение Стьюдента.
19. Статистическая проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода.
20. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия хи- квадрат.
21. Линейная регрессионная модель.

9.1.3. Примерный перечень вариантов (заданий) контрольных работ

1. Случайная величина X распределена по показательному (экспоненциальному) закону, вероятность того, что случайная величина X примет значение меньше x=2 равна (P(X<2)=0,8). Найти:
    1. параметр распределения l, MX, DX;
    2. функцию плотности распределения вероятностей.
    3. Построить графики функции распределения и функции плотности распределения вероятностей.
2. Случайная величина X распределена по нормальному закону с параметрами m=6, s=2. Найти P(3<X<6), построить график функции плотности распределения вероятностей и оценить, не вычисляя вероятности, P(3<X<6) для случайной величины, распределенной по нормальному закону с параметрами m=3, s=2 (больше, меньше или равно).
3. Непрерывная случайная величина имеет плотность распределения $p(x)=\begin{cases}0, & x \le 1\\ \frac{c}{x^2}, & x>1.\end{cases}$ ¶

   Найти:
    1. постоянную C;
    2. функцию распределения F(x);

Согласована на портале № 80289

3. вероятность попадания случайной величины в интервал (2;3);
4. MX, DX.

4. Совместная плотность распределения непрерывной двумерной случайной величины (X, Y) имеет вид: $p(x,y)=\begin{cases} 0, & x \le 0\ y \le 0 \\ C \cdot exp(-4x-2y), & x>0 \text{ и } y>0. \end{cases}$ ¶ Найти:
    1. постоянную C;
    2. совместную функцию распределения F(x,y);
    3. частные плотности распределения px(x) и py(y) случайных величин X и Y;
    4. вероятность попадания случайного вектора (X, Y) в область D, ограниченную прямыми y=x, x+y=2, x=0.
    5. Проверьте, являются ли случайные величины X и Y независимыми.
5. По данной выборке (файл .xlsx 280 наблюдений) построить гистограмму, выдвинуть гипотезу о виде распределения генеральной совокупности, используя критерий согласия хи-квадрат, проверить гипотезу.

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 9.4.

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

Согласована на портале № 80289

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:

– 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 № 80289

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭМИС
протокол № 3 от «25» 10 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ЭМИС	И.Г. Боровской	Согласовано, 806d2ff7-778b-4ed6-a3d7-87623a208b8c
Заведующий обеспечивающей каф. ЭМИС	И.Г. Боровской	Согласовано, 806d2ff7-778b-4ed6-a3d7-87623a208b8c
Начальник учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Старший преподаватель, каф. ЭМИС	И.Г. Афанасьева	Согласовано, 14d2ad0b-0b75-401e-9d97-39fca5825785
Доцент, каф. ЭМИС	Е.А. Шельмина	Согласовано, 54cb71d7-43bf-4e94-938e-094b7e6d003d

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. ЭМИС	И.П. Радченко	Разработано, 311e0f7f-5611-4ff1-a4d6-5fc08f121ad8

Согласована на портале № 80289