МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**
Направленность (профиль) / специализация: **Безопасность телекоммуникационных систем информационного взаимодействия**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РТФ, Радиотехнический факультет**
Кафедра: **РСС, Кафедра радиоэлектроники и систем связи**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2012 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	44	44	часов
3	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	96	96	часов
5	Самостоятельная работа	120	120	часов
6	Всего (без экзамена)	216	216	часов
7	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6.0	6.0	З.Е.

Зачет: 4 семестр
Дифференцированный зачет: 4 семестр
Курсовой проект / курсовая работа: 4 семестр

Томск 2018

Согласована на портале № 34917

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 11 от «26» 6 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем, утвержденного 16.11.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТС «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

доцент каф. РТС	_____	А. С. Аникин
Заведующий обеспечивающей каф. РТС	_____	С. В. Мелихов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РТФ	_____	К. Ю. Попова
Заведующий выпускающей каф. РСС	_____	А. В. Фатеев

Эксперты:

Доцент кафедры радиотехнических систем (РТС)	_____	В. А. Громов
Старший преподаватель кафедры радиоэлектроники и систем связи (РСС)	_____	Ю. В. Зеленецкая

Согласована на портале № 34917

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью учебной дисциплины ТВиМС является формирование у студентов знаний о подходах к непосредственному вычислению вероятности случайных событий и их свойствах, об основных теоремах теории вероятности, способах вероятностного описания случайных величин, об основных задачах математической статистики и их решений.

1.2. Задачи дисциплины

– Основной задачей дисциплины является формирование у студентов установленных компетенций, способствующих к пониманию основных понятий теории вероятности и математической статистики и практическому использованию полученных знаний при решении конкретных задач. В курсе ТВиМС принят единый методологический подход к формированию основных понятий теории вероятностей и математической статистики, для построения вероятностных моделей сигналов и помех, рассматриваемых при решении задач обеспечения безопасности телекоммуникационных систем информационного взаимодействия. Предусмотренные программой курса ТВиМС сведения являются базовыми для последующего изучения специальных дисциплин, а также имеют самостоятельное значение при формировании компетенций у студентов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» (Б1.Б.9) относится к блоку 1 (базовая часть).

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

Последующими дисциплинами являются: Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** - основные понятия теории вероятностей и теоремы теории вероятностей применительно к случайным событиям и случайным величинам; - методику расчёта вероятности с использованием формулы Байеса; - способы описания одномерных и многомерных случайных величин; - основные виды законов распределения случайных величин; - подходы к описанию одномерных и многомерных случайных величин; - теоремы о числовых характеристиках случайных величин и функций случайных величин; базовые понятия математической статистики.

– **уметь** - выполнять непосредственный расчёт вероятности события; - применять теоремы о повторении опытов и Байеса при решении задач; - определять числовые характеристики случайных величин и функций от случайных вели-чин; - определять функцию распределения и плотность распределения вероятности одномерных и многомерных случайных величин; - выполнять построение гистограммы и проверку статистических гипотез; - вычислять числовые характеристики статистического распределения.

– **владеть** - специальной терминологией; - математическим аппаратом для решения задач теоретической и прикладной направленно-сти применительно к обработке случайных сигналов или величин; - практическими навыками решения задач теории вероятности и математической статисти-ки, используемыми при синтезе аппаратуры в технических системах; - базовыми сведениями теории вероятности и математической статистики.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		4 семестр

Согласована на портале № 34917

Аудиторные занятия (всего)	96	96
Лекции	36	36
Практические занятия	44	44
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	120	120
Проработка лекционного материала	32	32
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	88	88
Всего (без экзамена)	216	216
Общая трудоемкость, ч	216	216
Зачетные Единицы	6.0	6.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	КП/КР, ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
4 семестр						
1 Введение	2	2	16	8	12	ОПК-2
2 Случайные события	6	8		12	26	ОПК-2
3 Системы случайных величин	8	10		32	50	ОПК-2
4 Основы математической статистики	10	10		32	52	ОПК-2
5 Случайные величины	10	14		36	60	ОПК-2
Итого за семестр	36	44	16	120	216	
Итого	36	44	16	120	216	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

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

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Введение	Цель и задачи дисциплины, связь с другими дисциплинами. Понятие математической модели, детерминированные и стохастические модели, примеры применения. Теория вероятностей и её связь с математической статистикой.	2	ОПК-2
	Итого	2	

Согласована на портале № 34917

2 Случайные события	Элементарная теория вероятностей случайных событий. Классическое определение вероятности. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Понятия, аксиомы теории вероятности. Алгебра событий. Свойства вероятностей. Теоремы об алгебраических свойствах, понятие условной вероятности, независимость событий. Теорема о полной вероятности события. Теорема Байеса. Математические основы теории вероятностей.	6	ОПК-2
	Итого	6	
3 Системы случайных величин	Понятие случайного вектора. Многомерная случайная вели-чина, её закон распределения. Независимость компонент системы случайных величин. Условный закон распределения системы случайных величин. Случайные процессы. Математические основы теории случайных процессов. Корреляционный и спектральный анализ случайных процессов.	8	ОПК-2
	Итого	8	
4 Основы математической статистики	Методы математической статистики. Понятие выборочной и генеральной совокупности. Оценка плотности и функции распределения генеральной совокупности. Оценка параметров распределения генеральной совокупности. Свойства оценок, методы оценок. Точечное и интервальное оценивание. Принцип максимального правдоподобия. Проверка гипотез, критерии согласия. Статистические методы обработки экспериментальных данных.	10	ОПК-2
	Итого	10	
5 Случайные величины	Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной вели-чины. Функция распределения случайной величины и её свойства. Плотность распределения случайной величины и её свойства. Виды распределений случайной величины: равномерное, экспоненциальное, нормальное. Функции случай-ных величин числовые их численные характеристики.	10	ОПК-2
	Итого	10	
Итого за семестр		36	

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

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

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин				
	1	2	3	4	5

Согласована на портале № 34917

Предшествующие дисциплины					
1 Дискретная математика		+			
2 Математический анализ		+	+	+	+
Последующие дисциплины					
1 Преддипломная практика		+	+	+	+

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

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

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	КСР (КП/КР)	Сам. раб.	
ОПК-2	+	+	+	+	Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов / курсовых работ, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			
1 Введение	Устные задачи на основные понятия основ теории вероятности	2	ОПК-2
	Итого	2	
2 Случайные события	Алгебра событий. Формулировка событий в теории вероятностей.	8	ОПК-2
	Итого	8	
3 Системы случайных величин	Системы случайных величин. Математические основы теории случайных процессов. Корреляционный и спектральный анализ случайных процессов.	10	ОПК-2
	Итого	10	
4 Основы математической	Точечное и интервальное оценивание.Проверка статистических гипотез. Принцип максимального	10	ОПК-2

Согласована на портале № 34917

статистики	правдоподобия.		
	Итого	10	
5 Случайные величины	Решение задач со случайными величинами.Дискретные случайные величины.	14	ОПК-2
	Итого	14	
Итого за семестр		44	

9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
4 семестр				
1 Введение	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2	Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	8		
2 Случайные события	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОПК-2	Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	12		
3 Системы случайных величин	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	28	ОПК-2	Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	32		
4 Основы математической статистики	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	24	ОПК-2	Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	8		
	Итого	32		
5 Случайные величины	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	24	ОПК-2	Опрос на занятиях, Тест
	Проработка лекционного материала	12		

Согласована на портале № 34917

	Итого	36		
Итого за семестр		120		
Итого		120		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы представлены таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта / курсовой работы

Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр		
Выполнение расчётов, связанных с определением вероятности событий.	16	ОПК-2
Итого за семестр	16	

10.1. Темы курсовых проектов / курсовых работ

Примерная тематика курсовых проектов / курсовых работ:

- 1. Вероятность суммы и произведения событий.
- 2. Формула Байеса и формула полной вероятности.
- 3. Случайные величины и системы случайных величин.
- 4. Основы построения гистограммы и экспериментальной функции распределения.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
4 семестр				
Защита курсовых проектов / курсовых работ	5	5	5	15
Опрос на занятиях	20	20	30	70
Тест	5	5	5	15
Итого максимум за период	30	30	40	100
Нарастающим итогом	30	60	100	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Согласована на портале № 34917

От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Теория вероятностей : Учебник для вузов / Е. С. Вентцель. - 10-е изд., стереотип. - М. : Academia, 2005. - 571 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 228 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Письменный Д. Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. - М. : Айрис-Пресс, 2006. - 287 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 48 экз.)
2. Палий И. А. Задачник по теории вероятностей : Учебное пособие для вузов / ред. : А. М. Завьялов ; Мин.обр. и науки РФ, Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия. - М. : Наука, 2005. - 237 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 31 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Бернгардт А.С. Чумаков А.С. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие.- Томск, ТУСУР, 2007. – 167 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 53 экз.)
2. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания к самостоятельной работе студентов / Колесникова С. И. - 2012. 16 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/881 (дата обращения: 03.07.2018).
3. Теория вероятностей и математическая статистика: Методические указания по выполнению практических работ / Колесникова С. И. - 2012. 28 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/880 (дата обращения: 03.07.2018).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

Для лиц с нарушениями зрения:

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

Для лиц с нарушениями слуха:

Согласована на портале № 34917

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется использовать базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, к которым у ТУСУРа есть доступ https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

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

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

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

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория группового проектного обучения / Лаборатория радиоэлектронных средств защиты телекоммуникационных систем

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 406 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Сканер Canon CanoScan LidelOO USB;
- Генератор Г4-218 ВЧ сигналов;
- Генератор ГЗ-109;
- Генератор Г4-144;
- Генератор Г5-63 (№24029);
- Генератор Г5-63 (№26448);
- Рабочие станции на базе процессора Pentium-4 (12 шт.);
- Линейный источник питания HY3003;
- Линейный источник питания HY3003;
- Паяльная станция Quick 936 ESD;
- Цифровой анализатор спектра GSP-810;
- Цифровой генератор сигналов ГСС-80;
- Цифровой осциллограф EZ Digital DS 1150;
- Рабочее место регулировщика С4-1200Р;
- Рабочее место регулировщика С4-1200Р;
- Измеритель ИККПО «Обзор-304/1»;
- Многофункциональный измерительно-вычислительный комплекс National Instruments;
- Анализатор спектра N9000F-CFG005;
- Отладочный модуль Instant SDR Kit;
- Осциллограф MSOX3054A;
- Принтер лазерный HP LaserJet P2035;
- Рабочие станции на базе процессора Pentium - i5 (12 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

Согласована на портале № 34917

– Google Chrome
– PTC Mathcad13, 14

13.1.3. 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.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

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

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1. Вероятность события определяют как …

a) отношение количества событий, произошедших в опыте, к общему количеству событий

b) отношение общего количества событий к количеству событий, произошедших в опыте

c) общее количество событий в опыте

d) количество событий, произошедших в опыте

Согласована на портале № 34917

e) количество интересующих событий

2. Произведением событий называют …

a) событие, состоящее в том, что в результате опыта произошло по крайней мере одно из перемножаемых событий

b) событие, состоящее в том, что в результате опыта произошли все перемножаемые события

c) событие, состоящее в том, что сначала происходит одно событие, а потом другое

d) произведение значений, соответствующих перемножаемым событиям

e) событие, состоящее в том, что в результате опыта произошли одно конкретное из перемножаемых событий

3. Суммой событий называют …

a) событие, состоящее в том, что в результате опыта произошло по крайней мере одно из суммируемых событий

b) событие, состоящее в том, что в результате опыта произошли все суммируемые события

c) событие, состоящее в том, что сначала происходит одно событие, а потом другое

d) сумма значений, соответствующих суммируемым событиям

e) событие, состоящее в том, что в результате опыта произошли одно конкретное из суммируемых событий

4. Гипотеза это …

a) одно из событий, входящих в полную группу событий

b) одно из несовместных событий

c) одно из несовместных событий, входящих в полную группу событий

d) одно из совместных событий, входящих в полную группу событий

e) одно из совместных событий

5.По формуле полной вероятности рассчитывают …

a) вероятность появления гипотезы, которая может произойти вместе с событием A

b) вероятность появления события, которое может произойти с одной из гипотез

c) вероятность гипотезы, если произошло событие A

d) вероятность того, что событие C произойдет m раз в n опытах

6. По формуле Байеса рассчитывают …

a) вероятность появления гипотезы, которая может произойти вместе с событием A

b) вероятность появления события, которое может произойти с одной из гипотез

c) вероятность гипотезы, если произошло событие A

d) вероятность того, что событие C произойдет m раз в n опытах

7. Математическим ожиданием (средним значением) случайной величины называют …

a) начальный момент первого порядка

b) начальный момент второго порядка

c) начальный момент третьего порядка

d) центральный момент первого порядка

e) центральный момент второго порядка

f) центральный момент третьего порядка

8. Размерность математического ожидания (среднего значения) случайной величины …

a) равна квадрату размерности случайной величины

b) равна размерности случайной величины

c) обратна квадрату размерности случайной величины

d) обратна размерности случайной величины

e) равна кубу размерности случайной величины

f) обратна кубу размерности случайной величины

9. Значение, около которого группируются значения случайной величины, определяется с помощью…

a) моды

b) медианы

c) эксцесса

d) математического ожидания

Согласована на портале № 34917

e) дисперсии
f) коэффициента ассиметрии
10. Дисперсией случайной величины называют …
a) начальный момент первого порядка
b) начальный момент второго порядка
c) начальный момент третьего порядка
d) центральный момент первого порядка
e) центральный момент второго порядка
f) центральный момент третьего порядка
11. Размерность дисперсии случайной величины …
a) равна квадрату размерности случайной величины
b) равна размерности случайной величины
c) обратна квадрату размерности случайной величины
d) обратна размерности случайной величины
e) равна кубу размерности случайной величины
f) обратна кубу размерности случайной величины
12. Разброс случайной величины относительно математического ожидания определяет …
a) мода
b) медиана
c) эксцесс
d) математическое ожидание
e) дисперсия
f) коэффициент ассиметрии
13. Условие нормировки ряда распределения или плотности распределения вероятности означает…
a) независимость вероятности случайной величины от значений этой случайной величины
b) зависимость вероятности случайной величины от значений этой случайной величины
c) что одно из значений случайной величины обязательно произойдет в результате опыта
d) что все значения случайной величины обязательно произойдут в результате опыта
e) что ни одно из значений случайной величины не произойдет в результате опыта
f) вероятности случайной величины определяются значениями этой случайной величины
14. Коэффициент корреляции между двумя случайными величинами определяет…
a) степень зависимости между этими величинами
b) степень независимости между этими величинами
c) линейную зависимость между этими величинами
d) нелинейную зависимость между этими величинами
e) степень разброса этих случайных величин
f) степень разброса и зависимость этих случайных величин
15. Графическое изображение статистического ряда это…
a) плотность распределения вероятности
b) функция распределения
c) гистограмма
d) ряд распределения
e) многоугольник распределения
f) момент случайной величины
16. Если математическое ожидание оценки параметра равно истинному значению, то такая оценка является… a) смещённой
b) несмещённой
c) состоятельной
d) несостоятельной
e) эффективной
f) неэффективной
17. Если при увеличении количества опытов дисперсия оценки параметра стремится к нулю, то такая оценка является…

Согласована на портале № 34917

a) смещённой
b) несмещённой
c) состоятельной
d) несостоятельной
e) эффективной
f) неэффективной

18. Если при фиксированном количестве опытов дисперсия оценки параметра минимальна, то такая оценка является…

a) смещённой
b) несмещённой
c) состоятельной
d) несостоятельной
e) эффективной
f) неэффективной

19. Для проверки правильности предположения о виде теоретического распределения при известном экспериментальном распределении используют…

a) метод моментов
b) метод максимума правдоподобия
c) критерий согласия Пирсона
d) формулу Байеса
f) гистограмму
визуальное сравнение этих распределений

20. При известных выборочных значениях метод максимума правдоподобия используют для …

a) расчёта вероятности
b) расчёта доверительного интервала
c) проверки правильности вида распределения
d) построения гистограммы
e) построения плотности распределения вероятности
f) оценки достоверности выборочных значений
• оценки параметра закона распределения

14.1.2. Зачёт

1. Какие события можно описать с помощью теории вероятностей ?
2. Что такое вероятность события ?
3. Каковы свойства вероятности события ?
4. Какие события называются совместными ?
5. Что такое опыт ?
6. Какие события называются зависимыми ?
7. Что такое сумма событий ?
8. Что такое произведение событий ?
9. Что такое разность событий ?
10. Как найти вероятность суммы событий ?
11. Как найти вероятность произведения событий ?
12. Что такое гипотеза ?
13. Для чего используется формула полной вероятности ?
14. Запишите аналитически формулу полной вероятности. Какие величины в неё входят и какой смысл они несут ?
15. Для чего используется формула Байеса ?
16. Запишите аналитически формулу Байеса. Какие величины в неё входят и какой смысл они несут ?
17. Для чего используется формула Бернулли ?
18. Что такое случайная величина ?
19. Чем случайная величина отличается от случайного события ?
20. С помощью чего описывается случайная величина ?

Согласована на портале № 34917

14.1.3. Темы опросов на занятиях

Цель и задачи дисциплины, связь с другими дисциплинами. Понятие математической модели, детерминированные и стохастические модели, примеры применения. Теория вероятностей и её связь с математической статистикой.

Элементарная теория вероятностей случайных событий. Классическое определение вероятности. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Понятия, аксиомы теории вероятности. Алгебра событий. Свойства вероятностей. Теоремы об алгебраических свойствах, понятие условной вероятности, независимость событий. Теорема о полной вероятности события. Теорема Байеса. Математические основы теории вероятностей.

Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной вели-чины. Функция распределения случайной величины и её свойства. Плотность распределения случайной величины и её свойства. Виды распределений случайной величины: равномерное, экспоненциальное, нормальное. Функции случай-ных величин числовые их численные характеристики.

Понятие случайного вектора. Многомерная случайная вели-чина, её закон распределения. Независимость компонент системы случайных величин. Условный закон распределения системы случайных величин. Случайные процессы. Математические основы теории случайных процессов. Корреляционный и спектральный анализ случайных процессов.

Методы математической статистики. Понятие выборочной и генеральной совокупности. Оценка плотности и функции распределения генеральной совокупности. Оценка параметров распределения генеральной совокупности. Свойства оценок, методы оценок. Точечное и интервальное оценивание. Принцип максимального правдоподобия. Проверка гипотез, критерии согласия. Статистические методы обработки экспериментальных данных.

14.1.4. Вопросы дифференцированного зачета

1) Два шахматиста играют одну партию. Событие A – выиграет первый игрок, событие B – выиграет второй игрок. Какое событие следует добавить к указанной совокупности, чтобы получить полную группу событий?

2) Являются ли случаями следующие группы событий: а) опыт – бросание монеты; события: A1 – появление герба; A2 – появление цифры; б) опыт – бросание двух монет; события: B1 – появление двух гербов; B2 – появление двух цифр; B3 – появление одного герба и одной цифры; в) опыт – бросание игральной кости; события: C1 – появление не более двух очков; C2 – появление трёх или четырёх очков; C3 – появление не менее пяти очков; г) опыт – выстрел по мишени; события: D1 – попадание; D2 – промах; д) опыт – два выстрела по мишени; события: E0 – ни одного попадания; E1 – одно попа-дание; E2 – два попадания; е) опыт – вынимание двух карт из колоды; события: F1 – появление двух красных карт; F2 – появление двух чёрных карт. 3) Пусть A и B – события. Когда возможно равенство $A \cdot B = A$? 4) Из урны, содержащей «a» белых и «b» черных шаров, вынимают один за другим все ша-ры, кроме одного.

Найти вероятность того, что последний оставшийся в урне шар будет белым. 5) Игральная кость бросается один раз. Найти вероятность следующих событий: A – появление чётного числа очков; B – появление не менее 5 очков; C – появление не более 5 очков. 6) В урне «a» белых и «b» черных шаров. Из урны наугад вынимают сразу два шара. Найти вероятность того, что оба шара будут белыми.

Согласована на портале № 34917

3) В магазине имеется 25 кинескопов, причём 15 из них изготовлены заводом «А».

Найти вероятность того, что среди наугад взятых 7 кинескопов окажутся 5 кинескопов завода «А».

14.1.5. Темы курсовых проектов / курсовых работ

1. Задана выборка из N элементов. Для этой выборки найти:

a) Оценки математического ожидания и дисперсии с указанием доверительных интервалов;

b) Построить гистограмму и экспериментальную функцию распределения с указанием доверительных интервалов.

2. Задана случайная величина X, подчиняющаяся нормальному закону распределения с нулевым математическим ожиданием и дисперсией Dx. Для этой случайной величины X имеется выборка x1, x2,...xn. Найти по этой выборке максимально правдоподобные оценки математического ожидания и дисперсии случайной величины X.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адапти-

Согласована на портале № 34917

рованных 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 № 34917