МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

	`	УТВЕР	ЖДАЮ)		
Дирек	тор д	епарта	мента с	бразо	ван	ИЯ
			П. 1	Е. Тро	нк	
‹ ‹	>>			20	Γ.	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Направление подготовки / специальность: 09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) / специализация: Прикладная информатика в экономике

Форма обучения: очная

Факультет: ФСУ, Факультет систем управления

Кафедра: АСУ, Кафедра автоматизированных систем управления

Курс: **2** Семестр: **3**

Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

No	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	36	36	часов
2	Практические занятия	36	36	часов
3	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
4	Самостоятельная работа	72	72	часов
5	Всего (без экзамена)	144	144	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	3.E.

Экзамен: 3 семестр

Томск 2018

Рассмотрена 1	и одс	брена на засе,	дании ка	федры
протокол №	6	от « <u>17</u> »	5	2018 г.

ПИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

	JINCI CO	IMACOBATIIM
говкі рассм	нного образовательного стандарта высшеги (специальности) 09.03.03 Прикладная	влена с учетом требований федерального государ го образования (ФГОС ВО) по направлению подго я информатика, утвержденного 12.03.2015 года ры АСУ «» 20 года, протоко
	Разработчик:	
	профессор каф. АСУ	В. Г. Астафуров
	Заведующий обеспечивающей каф. АСУ	А. М. Кориков
	Рабочая программа дисциплины согласо	вана с факультетом и выпускающей кафедрой:
	Декан ФСУ	П. В. Сенченко
	Заведующий выпускающей каф. АСУ	А. М. Кориков
	Эксперты:	
	Заведующий кафедрой автоматизированных систем управления (АСУ)	А. М. Кориков
	Доцент кафедры автоматизированных систем управления (АСУ)	А. И. Исакова

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

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

1.2. Задачи дисциплины

— Основной задачей дисциплины является усвоение методов количественной оценки характеристик случайных событий и величин, приобретение практических навыков и знаний для решения задач по теории вероятностей, случайным процессам и математической статистике.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» (Б1.Б.11) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Дискретная математика, Математика.

Последующими дисциплинами являются: Исследование операций и методы оптимизации в экономике, Математическое и имитационное моделирование экономических процессов, Научно-исследовательская работа.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-2 способностью анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;
- ОПК-3 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- знать способы расчета вероятностей случайных событий, функций плотности вероятностей и функций распределения, числовых характеристик случайных величин основные законы распределения случайных величин знать основные методы статистической обработки экспериментальных, данных, оценки их точности и надежности классификацию случайных процессов и их числовые и спектральные характеристики
- **уметь** использовать изученные законы распределения случайных величин при решении прак-тических задачах профессиональной деятельности оценивать параметры генеральной совокупности по данным выборочным данным
- **владеть** навыками решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблине 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	36	36
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Выполнение домашних заданий	30	30
Проработка лекционного материала	25	25
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	17	17
Всего (без экзамена)	144	144

Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	5.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
	3 семестр)			
1 Введение	2	0	1	3	ОПК-2, ОПК-3
2 Случайные события	6	6	13	25	ОПК-2, ОПК-3
3 Одномерные случайные величины	8	10	20	38	ОПК-2, ОПК-3
4 Многомерные случайные величины	10	12	21	43	ОПК-2, ОПК-3
5 Предельные теоремы теории вероятностей	2	1	2	5	ОПК-2, ОПК-3
6 Математическая статистика	6	6	13	25	ОПК-2, ОПК-3
7 Случайные процессы	2	1	2	5	ОПК-2, ОПК-3
Итого за семестр	36	36	72	144	
Итого	36	36	72	144	

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)

гистици ста	разделов дисциплин (по лекциям)	,	1 e
Названия разделов	Трудоемкость ч	Формируемые компетенции	
	3 семестр		
1 Введение	Предмет и задачи курса «Теория вероятностей и математическая статистика». Краткие исторические сведения. Применение статистических методов обработки информации. Рекомендуемая литература.	2	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	2	
2 Случайные события	Аксиоматика теории вероятностей: случайные собы-тия, пространство элементарных событий, алгебра событий, вероятность событий, непосредственный подсчет вероятностей (классический случай). Геометрическая вероятность. Аксиоматическое определение вероятности. Основные теоре-	6	ОПК-2, ОПК-3

	мы теории вероятностей: теорема сложения вероятностей, условная вероятность, теорема умножения вероятностей, формула полной вероятности, формула Байеса. Независимые испытания, схема Бернулли. Предельные распределения в схеме Бернулли		
	Итого	6	
3 Одномерные случайные величины	Понятие случайной величины. Ряд распределения и функция распределения одномерной дискретной случайной величины. Распределение Пуассона. Функция распределения и плотность вероятности одномерной непрерывной случайной величины. Числовые характеристики одномерных случайных величин: начальные моменты, центральные моменты, математическое ожидание, дисперсия, коэффициент асимметрии, эксцесс, медиана, мода, квантили. Производящая функция. Равномерное, нормальное и экспоненциальное распределения.	8	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	8	
4 Многомерные случайные величины	Понятие системы случайных величин. Матрица распределения двумерной дискретной случайной величины. Функция распределения системы случайных величин. Плотность распределения вероятностей. Условные законы распределения. Числовые характеристики двумерной случайной величины: кривые регрессии, условные дисперсии, ковариация, коэффициент корреляции. Зависимость и независимость случайных величин. Многомерный нормальный закон распределения. Законы распределения функций от случайных величин (одномерный и многомерный случаи). Примеры построения законов распределения функций от случайных величин. Распределение Пирсона. Характеристическая функция и ее свойства.	10	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	10	
5 Предельные теоремы теории вероятностей	Центральная предельная теорема. Сходимость по вероятности. Неравенства Чебышева и Маркова. Закон больших чисел — теоремы Чебышева и Бернулли. Значение предельных теорем. Роль нормального распределения в приложениях.	2	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	2	
6 Математическая статистика	Генеральная и выборочная совокупности. Понятие выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот, гистограмма. Точечные оценки и их свойства: несмещенность, состоятельность и эффективность. Оценка неизвестной вероятности. Методы нахождения точечных оценок. Оценки математического ожидания и дисперсии нормальной случайной величины. Интервальное оценивание. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Проверка статистиче-	6	ОПК-2, ОПК-3

	ских гипотез. Простые и сложные гипотезы, статистический критерий, ошибки первого и второго рода. Критерий согласия Пирсона хи-квадрат. Метод статистических испытаний.		
	Итого	6	
7 Случайные процессы	Понятие случайного процесса. Статистические характеристики случайных процессов — математическое ожидание, дисперсия и корреляционная функция. Стационарные и эргодические случайные процессы. Свойства корреляционной функции стационарного случайного процесса. Спектральное разложение стационарного случайного процесса.	2	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	2	
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	6	7	
Предшествующие дисциплины								
1 Дискретная математика		+						
2 Математика			+	+	+	+		
	Последу	ющие дис	сциплинь	I				
1 Исследование операций и методы оптимизации в экономике		+	+	+		+		
2 Математическое и имитаци- онное моделирование экономиче- ских процессов		+	+	+		+	+	
3 Научно-исследовательская работа			+	+		+	+	

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

ии		Виды занятий		
Компетенции	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	Формы контроля
ОПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Тест

ОПК-3	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее
				задание, Экзамен, Опрос на за-
				нятиях, Выступление (доклад)
				на занятии, 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
	3 семестр		
2 Случайные события	Соотношения между случайными событиями. Непосредственный подсчет вероятностей Геометрическая вероятность. Теоремы умножения и сложения вероятностей Формула полной вероятности. Формула Байеса		ОПК-2, ОПК-3
	Итого	6	
3 Одномерные случайные величины	Ряд распределения дискретной случайной величины. Функция распределения и плотность распределения вероятностей одномерной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия. Обсуждение материалов темы, предложенной для самостоятельного изучения.	6 ОПК-2, ОПК-3	
	Схема Бернулли. Распределение Пуассона. Экспоненциальный и нормальный законы распределения	4	
	Итого	10	
4 Многомерные случайные величины	Функция и плотность распределения вероятностей многомерной случайной величины Числовые характеристики системы случайных величин	6	ОПК-2, ОПК-3
	Функции от случайных величинХарактеристическая функция. Обсуждение материалов темы, предложенной для самостоятельного изучения	6	
	Итого	12	
5 Предельные теоремы теории вероятностей	Закон больших чисел – теоремы Чебышева и Бернулли. Значение предельных теорем. Роль нормального распределения в приложениях.	1	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	1	
6 Математическая статистика	Статистическая проверка гипотез. Критерии согла- сия Пирсона и Колмогорова. Обсуждение материа- лов темы, предложенной для самостоятельного изучения.	6	ОПК-2, ОПК-3

	Итого	6	
7 Случайные процессы	Статистические характеристики случайных процессов — математическое ожидание, дисперсия и корреляционная функция.	1	ОПК-2, ОПК-3
	Итого	1	
Итого за семестр		36	

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

<u> Габлица 9.1 – Виды само</u>	стоятельной работы, трудоем	икость и	формируе	мые компетенции	
Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля	
	3 семест	p			
1 Введение	Проработка лекционного материала	1	ОПК-2, ОПК-3	Опрос на занятиях, Тест, Экзамен	
	Итого	1			
2 Случайные события	Проработка лекционного материала	5	ОПК-2, ОПК-3	Домашнее задание, Контрольная работа,	
	Выполнение домашних заданий	8		Опрос на занятиях, Тест, Экзамен	
	Итого	13			
3 Одномерные случайные величины	Подготовка к практиче- ским занятиям, семина- рам	6	ОПК-2, ОПК-3	Выступление (доклад) в занятии, Домашнее задание, Контрольная работ	
	Проработка лекционного материала	6		Опрос на занятиях, Тест, Экзамен	
	Выполнение домашних заданий	8			
	Итого	20			
4 Многомерные случайные величины	Подготовка к практиче- ским занятиям, семина- рам	6	ОПК-2, ОПК-3	Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание, Контрольная работа,	
	Проработка лекционного материала	6		Опрос на занятиях, Тест, Экзамен	
	Выполнение домашних заданий	9			
	Итого	21	1		
5 Предельные теоремы теории вероятностей	Проработка лекционного материала	2	ОПК-2, ОПК-3	Опрос на занятиях, Тест, Экзамен	
	Итого	2]		
6 Математическая статистика	Подготовка к практическим занятиям, семина-	4	ОПК-2, ОПК-3	Выступление (доклад) на занятии, Домашнее зада-	

	рам		ние, Опрос на занятиях,
	Проработка лекционного материала	4	Тест, Экзамен
	Выполнение домашних заданий	5	
	Итого	13	
7 Случайные процессы	Подготовка к практиче- ским занятиям, семина- рам	1	 Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1	
	Итого	2	
Итого за семестр		72	
	Подготовка и сдача экзамена	36	Экзамен
Итого		108	

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
	3	семестр		
Выступление (доклад) на занятии		5	5	10
Домашнее задание	4	4	4	12
Контрольная работа	10	10	10	30
Опрос на занятиях	3	3	3	9
Тест	3	3	3	9
Итого максимум за период	20	25	25	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	45	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

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	А (отлично)
	85 - 89	В (очень хорошо)
4 (хорошо) (зачтено)	75 - 84	С (хорошо)
	70 - 74	D (v.z.o.z.oz.o.z.v.o.)
2 (2.222.222.222.222.222.222.222.222.222	65 - 69	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	60 - 64	Е (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

- 1. Высшая математика IV. Теория вероятностей: Учебное пособие / Магазинников Л. И. 2012. 151 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2248, дата обращения: 22.05.2018.
- 2. 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.)

12.2. Дополнительная литература

- 1. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учебник для вузов/ 10-е изд., стереотип. М.: Academia, 2005. 576 с. (наличие в библиотеке ТУСУР 208 экз.)
- 2. Вентцель Е.С. Овчаров Л.А. Задачи и упражнения по теории вероятностей: Учебное пособие для втузов/ 6-е изд., стереотип. М.: Академия. -2005. 439 с. (наличие в библиотеке ТУ-СУР 99 экз.)
- 3. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов/ 8-е изд., стереотипное. М.: Высшая школа, 2003 403 с. (наличие в библиотеке ТУСУР 24 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

- 1. 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: 22.05.2018.
- 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: 22.05.2018.

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

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;

в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1. Научная электронная библиотека. Режим доступа: https://elibrary.ru.
- 2. Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/.
- 3. Научно-образовательный портал ТУСУР. Режим доступа: https://edu.tusur.ru/.

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

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 123 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

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. А, В, С полная группа несовместных событий. Найти Р(А+В+С).
- a) P(A)+P(B)+P(C).
- b) 1.
- c) P(A)+P(B)-P(C).
- 2. Вероятность суммы событий Р(А+В).

P(A+B)=P(A)+P(B).

P(A+B)=P(A)+P(B)-P(AB).

P(A+B)=P(A)+P(B)+P(AB).

- 3. Вероятность суммы несовместных событий Р(А+В).
- a) P(A+B)=P(A)+P(B).
- b) P(A+B)=P(A)-P(B).
- c) P(A+B)=P(A)+P(B)-P(AB).
- 4. Имеется два ящика, содержащих по 10 деталей. В первом 4 и втором 5 стандартных деталей. Из каждого ящика берут по одной детали. Найти вероятность, что все три вынутые детали стандартные.
 - a) 0,9.
 - b) 0,14.
 - c) 0.2.
- 5. Для контроля продукции из трех партий деталей взята для испытания одна деталь. Найти вероятность обнаружения бракованной продукции, если в одной партии 2/3 деталей бракованные, а в двух другихвсе доброкачественные.
 - a) 2/9.
 - b) 1/9.
 - c) 1/3.
 - 6. Случайная величина X задана рядом распределения

Определить неизвестную вероятность.

a) 0,5.

- b) 0,1.
- c) 0.3.
- 7. Функция распределения F(x) случайной величины X определяется выражением.
- a) F(x)=P(X < x).
- b) F(x)=P(X > x).
- c) F(x)=P(X=x).
- 8. Является ли f(x), определяемая выражением
- $f(x) = A\sin(x)$ на интервале 0 < x < 3,141

плотностью вероятностей?

- а) Нет.
- b) Да при A < 0.
- с) Да при A > 0.
- 9. Дана матрица распределения вероятностей системы случайных величин (X, Y)

$$Y = 1 - - - 0, 16 - - - 0, 23 - - - - 0, 2$$

$$Y = 8 - - - 0, 15 - - - 0, 14 - - - 0, 12$$

Найти среднее значение Х.

- a) 1,36.
- b) 3,87.
- c) 4,5.
- 10. Функция распределения F(x,y) системы случайной величины (X,Y) определяется выражением
 - a) F(x,y) = P(X > x, Y > y).
 - b) $F(x,y) = P(X \le x, Y \le y)$.
 - c) F(x,y) = P(X=x,Y=y).
- 11. Разрыв электрической цепи происходит в том случае, когда выходит из строя хотя бы один из трех последовательно соединенных элементов. Определить вероятность того, что не будет разрыва цепи, если элементы выходят из строя с вероятностями 0.3, 0.4 и 0.6 соответственно.
 - a) 1.3.
 - b) 0,168.
 - c) 0,072.
- 12. Вероятность того, что деталь высшего сорта изготовлена на первом станке равна 0,4, а на втором -- 0,5. На первом станке изготовили 2 детали, а на втором 3 детали. Найти вероятность, что все детали высшего сорта. а) 0,2.
 - b) 0,98.
 - c) 0,02.
- 13. При сборке прибора для наиболее точной подгонки основной детали может потребоваться (в зависимости от удачи) 1, 2, 3, 4 или 5 проб с вероятностями 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.1, соответственно. Какое среднее число проб потребуется для сборки одного прибора.
 - a) 3.5.
 - b) 2,5.
 - c) 6.
 - 14. Случайная величина X распределена по нормальному закону

$$f(x)=1/(\sigma\sqrt{2\pi}) e^{-(-(x-a)^2/(2\sigma^2))}$$

Найти среднее значение Х.

- a) a.
- b) σ.
- c) σ^2 .
- 15. Случайная величина X распределена по нормальному закону

$$f(x)=1/(\sigma\sqrt{2\pi}) e^{-(-(x-a)^2/(2\sigma^2))}$$

Найти среднее значение Х.

- a) a.
- b) σ.
- c) σ^2 .
- 16. Термин статистика происходит от слова
- а) Статика.
- b) Статный.
- c) Ctatyc.z
- 17. Выборочные данные, записанные в порядке возрастания, называются
- а) Вариационным рядом.
- b) Выборочной последовательностью.
- с) Упорядоченным рядом.
- 18. Дана выборка: x1=8; x2=9; x3=11; x4=12, x5=9, x6=12. Записать вариационный ряд.
- a) 8, 9, 9, 11, 12, 12.
- b) 8, 9, 11, 12, 9, 12.
- c) 12, 12, 11, 9, 9, 8.
- 19. Дана выборка: x1=8; x2=9; x3=11; x4=12, x5=9, x6=12. Найти размах выборки.
- a) 1.
- b) 4.
- c) 2.
- 20. Дана выборка: x1=7; x2=9; x3=11; x4=12, x5=9, x6=12. Найти выборочное среднее.
- a) 8
- b) 6.
- c) 10.

14.1.2. Экзаменационные вопросы

- 1. Понятие события. Объединение, пересечение и разность событий.
- 2. Понятие вероятности. Геометрические вероятности.
- 3. Условные вероятности, зависимые и независимые события.
- 4. Вероятность произведения событий.
- 5. Вероятность суммы событий.
- 6. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
- 7. Испытания Бернулли (биномиальное распределение).
- 8. Дискретная случайная величина. Ряд распределения. Примеры.
- 9. Пуассоновский поток и распределение Пуассона.
- 10. Функция распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.
- 11. Плотность распределения вероятностей и ее свойства.
- 12. Числовые характеристики случайных величин (начальные и центральные моменты среднее, дисперсия, коэффициенты асимметрии и эксцесса).
 - 13. Двумерная дискретная случайная величина, матрица распределения.
 - 14. Функция распределения двумерной случайной величины и ее свойства.
 - 15. Плотность распределения вероятностей системы двух случайных величин и ее свойства.
- 16. Числовые характеристики двумерной случайной величины: ковариация, коэффициент корреляции. Соотношение понятий независимости и некоррелированности случайных величин.
 - 17. Свойства дисперсии и коэффициента корреляции.
 - 18. Понятие характеристической функции и ее свойства.
 - 19. Нормальное распределение.
 - 20. Показательное распределение.
 - 21. Центральная предельная теорема.
- 22. Математическая статистика. Что это за дисциплина, с решением каких задач она связана?
 - 23. Понятие выборки и формы ее записи.
 - 24. Группированный статистический ряд.
 - 25. Эмпирическая функция распределения.
 - 26. Понятие сходимости по вероятности последовательности случайных величин.

- 27. Оценка неизвестных параметров закона распределения Определения состоятельности, несмещенности и эффективности оценки.
 - 28. Оценки математического ожидания и дисперсии случайной величины.
- 29. Интервальные оценки параметров распределения. Понятие доверительного интервала. Доверительный интервал для математического ожидания.
 - 30. Критерий согласия Пирсона.

14.1.3. Темы докладов

- 1. Гипергеометрический и геометрический законы распределения.
- 2. Двумерное нормальное распределение, регрессия.
- 3. Интервальные оценки параметров нормального распределения.

14.1.4. Темы опросов на занятиях

Аксиоматика теории вероятностей: случайные события, пространство элементарных событий, алгебра событий, вероятность событий, непосредственный подсчет вероятностей (классический случай). Геометрическая вероятность. Основные теоремы теории вероятностей: теорема сложения вероятностей, условная вероятность, теорема умножения вероятностей, формула полной вероятности, формула Байеса. Независимые испытания, схема Бернулли. Предельные распределения в схеме Бернулли

Понятие случайной величины. Ряд распределения и функция распределения одномерной дискретной случайной величины. Распределение Пуассона. Функция распределения и плотность вероятности одномерной непрерывной случайной величины. Числовые характеристики одномерных случайных величин: начальные моменты, центральные моменты, математическое ожидание, дисперсия, коэффициент асимметрии, эксцесс, медиана, мода, квантили. Производящая функция. Равномерное, нормальное и экспоненциальное распределения.

Понятие системы случайных величин. Матрица распределения двумерной дискретной случайной величины. Функция распределения системы случайных величин. Плотность распределения вероятностей. Условные законы распределения. Числовые характеристики двумерной случайной величины: кривые регрессии, условные дисперсии, ковариация, коэффициент корреляции. Зависимость и независимость случайных величин. Многомерный нормальный закон распределения. Законы распределения функций от случайных величин (одномерный и многомерный случаи). Примеры построения законов распределения функций от случайных величин. Характеристическая функция и ее свойства.

Центральная предельная теорема. Сходимость по вероятности. Неравенства Чебышева и Маркова. Закон больших чисел — теоремы Чебышева и Бернулли. Значение предельных теорем. Роль нормального распределения в приложениях.

Генеральная и выборочная совокупности. Понятие выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот, гистограмма. Точечные оценки и их свойства: несмещенность, состоятельность и эффективность. Оценка неизвестной вероятности. Методы нахождения точечных оценок. Оценки математического ожидания и дисперсии нормальной случайной величины. Интервальное оценивание. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.

14.1.5. Темы домашних заданий

Вероятность событий, непосредственный подсчет вероятностей (классический случай). Геометрическая вероятность. Основные теоремы теории вероятностей: теорема сложения вероятностей, условная вероятность, теорема умножения вероятностей, формула полной вероятности, формула Байеса. Независимые испытания, схема Бернулли.

Ряд распределения и функция распределения одномерной дискретной случайной величины. Распределение Пуассона. Функция распределения и плотность вероятности одномерной непрерывной случайной величины. Числовые характеристики одномерных случайных величин: начальные моменты, центральные моменты, математическое ожидание, дисперсия, коэффициент асимметрии, эксцесс, медиана, мода, квантили. Равномерное, нормальное и экспоненциальное распределения.

Матрица распределения двумерной дискретной случайной величины. Функция распределе-

ния системы случайных величин. Плотность распределения вероятностей. Условные законы распределения. Числовые характеристики двумерной случайной величины: кривые регрессии, условные дисперсии, ковариация, коэффициент корреляции. Зависимость и независимость случайных величин. Законы распределения функций от случайных величин (одномерный и многомерный случаи). Характеристическая функция и ее свойства.

Генеральная и выборочная совокупности. Понятие выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот, гистограмма. Точечные оценки и их свойства: несмещенность, состоятельность и эффективность. Оценка неизвестной вероятности. Методы нахождения точечных оценок. Оценки математического ожидания и дисперсии.

14.1.6. Темы контрольных работ

- 1. Случайные события.
- 2. Одномерные случайные величины;
- 3. Двумерные случайные величины
- 4. Итоговая работа по теории вероятностей.

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

одоровы и инванидов						
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, 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.