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 - 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 2018 года

Распределение рабочего времени

№	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	З.Е.

Экзамен: 3 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.12.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 26763

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6 от «17» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного 12.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

профессор каф. АСУ	_____	В. Г. Астафуров
Заведующий обеспечивающей каф. АСУ	_____	А. М. Кориков

Рабочая программа дисциплины согласована 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

Согласована на портале № 26763

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.12) 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, Статистика и эконометрика.

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 таблице 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

Согласована на портале № 26763

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)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	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

Согласована на портале № 26763

	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

Согласована на портале № 26763

	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			+	+	+	+	
Последующие дисциплины							
1 Исследование операций и методы оптимизации в экономике		+	+	+		+	
2 Математическое и имитационное моделирование экономических процессов		+	+	+		+	+
3 Научно-исследовательская работа			+	+		+	+
4 Статистика и эконометрика			+	+		+	+

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.	Сам. раб.	

Согласована на портале № 26763

ОПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Опрос на занятиях, Выступление (доклад) на занятии, Тест
ОПК-3	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Экзамен, Опрос на занятиях, 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 вероятностейГеометрическая вероятность. Теоремы умножения и сложения вероятностейФормула полной вероятности. Формула Байеса	6	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 величиныЧисловые 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	

Согласована на портале № 26763

6 Математическая статистика	Статистическая проверка гипотез. Критерии согласия Пирсона и Колмогорова. Обсуждение материалов 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

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
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, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Выполнение домашних заданий	8		
	Итого	13		
3 Одномерные случайные величины	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2, ОПК-3	Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Выполнение домашних заданий	8		
	Итого	20		
4 Многомерные случайные величины	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-2, ОПК-3	Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Выполнение домашних заданий	9		
	Итого	21		
5 Предельные теоремы	Проработка лекционного	2	ОПК-2,	Опрос на занятиях, Тест,

Согласована на портале № 26763

теории вероятностей	материала		ОПК-3	Экзамен
	Итого	2		
6 Математическая статистика	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-2, ОПК-3	Выступление (доклад) на занятии, Домашнее задание, Опрос на занятиях, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	4		
	Выполнение домашних заданий	5		
	Итого	13		
7 Случайные процессы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	1	ОПК-2, ОПК-3	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.

Согласована на портале № 26763

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
< 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. 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: 20.05.2018.

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 ТУСУР - 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: 20.05.2018.

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: 20.05.2018.

Согласована на портале № 26763

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.

Согласована на портале № 26763

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. A, B, C ─ полная группа несовместных событий. Найти P(A+B+C).

a) P(A)+P(B)+P(C).

b) 1.

c) P(A)+P(B)-P(C).

2. Вероятность суммы событий P(A+B).

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 P(A+B).

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.

Согласована на портале № 26763

b) 1/9.
c) 1/3.
6. Случайная величина X задана рядом распределения
xi-----0--------1-------2-------3
pi----0.2----0.4-----0.3-----?
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 ?
a) Нет.
b) Да при $A < 0$.
c) Да при $A > 0$.
9. Дана матрица распределения вероятностей системы случайных величин (X, Y)
---------- X=0-----X=2----X=4
Y = 1------0,16-----0,23-----0,2
Y = 8------0,15-----0,14-----0,12
Найти среднее значение X.
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) $F(x,y) = P(X < x, Y < y)$.

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. a) 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

Согласована на портале № 26763

f(x)=1/(σ√2π) e^(-(x-a)^2/(2σ^2))
Найти среднее значение X.
a) a.
b) σ.
c) σ^2.
15. Случайная величина X распределена по нормальному закону
f(x)=1/(σ√2π) e^(-(x-a)^2/(2σ^2))
Найти среднее значение X.
a) a.
b) σ.
c) σ^2.
16. Термин статистика происходит от слова
a) Статика.
b) Статный.
c) Статус.z
17. Выборочные данные, записанные в порядке возрастания, называются
a) Вариационным рядом.
b) Выборочной последовательностью.
c) 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.

Согласована на портале № 26763

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, фор-

Согласована на портале № 26763

мула 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 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. 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

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

Согласована на портале № 26763

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 № 26763