

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
прикладной информатики
профессор *А. А. Курносов*
22 апреля 2019 г.



**Рабочая программа дисциплины
Теория вероятностей**

**Направление подготовки
09.03.02 Информационные системы и технологии**

**Направленность
Создание, модификация и сопровождение информационных систем,
администрирование баз данных**

**Уровень высшего образования
бакалавриат**

**Форма обучения
очная**

**Краснодар
2019**

Рабочая программа дисциплины Теория вероятностей разработана на основе ФГОС ВО 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 19 сентября 2017 г. № 926.

Автор:

д-р экон. наук, профессор



И.А. Кацко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры статистики и прикладной математики от 08.04.2019 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой

д-р экон. наук, профессор



И.А. Кацко

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета прикладной информатики, протокол от 22.04.2019 № 8.

Председатель

методической комиссии

канд. пед. наук, доцент



Т.А. Крамаренко

Руководитель

основной профессиональной

образовательной программы

канд. физ.-мат. наук, доцент



С.В. Лаптев

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория вероятностей» является ознакомить бакалавров с основами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач исследования массовых общественных явлений и процессов, выработать навыки статистического исследования общественных явлений и процессов, применения информационных технологий обработки массовых данных об общественных явлениях и процессах, привитие навыков современного математического мышления.

Задачи дисциплины

- получение системы знаний о вероятностно-статистической природе многих социально-экономических явлений рыночной экономики;
- усвоение приёмов и методов сбора, систематизации, обработки и анализа массовых данных об экономических явлениях и процессах;
- получение навыков использования статистических методов и основ статистического моделирования экономических процессов.
- решение конкретных статических задач с применением пакетов программ обработки данных на ПЭВМ.

2. Перечень планируемых результатов по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-1—владение широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий;

ОПК – 8 - способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Теория вероятностей» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», направленность «Создание, модификация и сопровождение информационных систем, администрирование баз данных».

4. Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов
	Очная
Контактная работа в том числе: — аудиторная по видам учебных занятий	69 66
— лекции	32
— практические	34
— внеаудиторная	3
— экзамен	3
Самостоятельная работа в том числе:	39
Самостоятельная работа	39
Итого по дисциплине	108

5. Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают экзамен.
Дисциплина изучается: по очной форме – на 1 курсе, во 2 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включающая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лек- ции	Практи- ческие занятия	Самостоя- тельная работа
1	Случайные события. 1. Предмет и основные понятия теории вероятностей. Алгебра событий. 2. Определения вероятности события. 3. Комбинаторика. 4. Основные теоремы теории вероятностей. Формулы полной вероятности и гипотез.	ОПК-1 ОПК-8	2	4	4	2
2	Повторные независимые испытания 1. Повторные независимые испытания (формула Бернулли). Наивероятнейшее число наступления события в независимых испытаниях. 2. Локальная теорема Муавра-Лапласа. 3. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. 4. Пуассоновское приближение	ОПК-1 ОПК-8	2	2	2	2
3	Дискретные случайные величины 1. Случайные величины и их виды.	ОПК-1	2	2	2	2

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лек- ции	Практи- ческие занятия	Самостоя- тельная работа
	2. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. 3. Основные законы распределения дискретных случайных величин. 4. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства. 5. Математические ожидания основных законов распределения ДСВ. 6. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства. 7. Дисперсия основных законов распределения ДСВ. 8. Производящие функции дискретных случайных величин. 9. Вероятностный анализ алгоритмов. 10. Одинаково распределенные взаимно-независимые случайные величины.	ОПК-8				
4	Непрерывные случайные величины 1. Интегральная функция распределения вероятностей и ее свойства. Дифференциальная функция распределения вероятностей и ее свойства. 2. Числовые характеристики непрерывных случайных величин	ОПК-1 ОПК-8	2	2	2	2
5	Основные законы распределения 1. Равномерное распределение. 2. Показательное распределение. 3. Нормальное распределение. Вероятность заданного отклонения. Правило трех сигм.	ОПК-1 ОПК-8	2	2	2	2
6	Многомерные случайные величины (случайные векторы) 1. Понятие многомерной случайной величины и способы ее задания на примере двумерной дискретной величины. 2. Интегральная функция многомерной случайной величины. Вероятность попадания двумерной случайной величины в полуполосу и прямоугольник. 3. Независимость случайных величин и их числовые характеристики. Коэффициент корреляции и его свойства.	ОПК-1 ОПК-8	2	1	1	2
7	Функции случайных величин и векторов 1. Закон распределения функции случай-	ОПК-1 ОПК-8	2	1	1	2

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лек- ции	Практи- ческие занятия	Самостоя- тельная работа
	ных величин. 2. Композиция распределений. 3. Распределения хи-квадрат Пирсона, t – Стьюдента, F – Фишера					
8	Закон больших чисел и предельные теоремы 1. Сущность закона больших чисел. 2. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. 3. Характеристическая функция. Понятие о центральной предельной теореме.	ОПК-1 ОПК-8	2	2	2	2
9	Цепи Маркова 1. Цепи Маркова. 2. Понятие случайного процесса.	ОПК-1 ОПК-8	2	1	2	2
10	Приложение теории вероятностей в компьютерных науках 1. Приложения теории вероятностей в компьютерных науках. 2. Случайные числа, генераторы случайных чисел. 3. Вероятностный подход к понятию информации.	ОПК-1 ОПК-8	2	1	2	2
11	Вариационные ряды распределения 1. Предмет и основные задачи математической статистики. 2. Определение и виды вариационных рядов. Графическое изображение вариационных рядов распределения. 3. Средняя арифметическая ряда распределения и ее свойства. 4. Дисперсия ряда распределения и ее свойства. 5. Моменты ряда распределения и связь между ними. Асимметрия и эксцесс ряда распределения.	ОПК-1 ОПК-8	2	2	2	2
12	Выборочный метод 1. Сущность выборочного метода. 2. Статистические оценки выборочной совокупности и их свойства. 3. Определение доверительного интервала для средней и доли при случайном и типическом отборе. 4. Определение необходимой численности выборки.	ОПК-1 ОПК-8	2	2	2	2
13	Статистическая проверка	ОПК-1	2	2	2	3

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лек- ции	Практи- ческие занятия	Самостоя- тельная работа
	гипотезе 1. Понятие и виды статистических гипотез. Статистические критерии проверки гипотез. Уровень значимости и мощность критерия. 2. Проверка гипотезы о равенстве средней определенному значению. 3. Проверка гипотезы о равенстве двух выборочных средних и долей независимых выборок. 4. Оценка средней разности двух зависимых выборок. 5. Проверка статистических гипотез об однородности выборочной совокупности. 6. Критерии согласия.	ОПК-8				
14	Дисперсионный анализ 1. Понятие и модели дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Понятие о многофакторном дисперсионном анализе. Дисперсионный анализ в <i>Excel</i> .	ОПК-1 ОПК-8	2	2	2	3
15	Корреляционно-регрессионный анализ 1. Понятие корреляционной зависимости. 2. Оценка методом наименьших квадратов коэффициентов регрессии. 3. Проверка адекватности модели парной регрессии. Корреляционно-регрессионный анализ в <i>Excel</i> .	ОПК-1 ОПК-8	2	2	2	3
16	Анализ временных рядов 1. Понятие экономического временного ряда и его составляющие. Тренд динамического ряда. Способы выявления тренда. Построение моделей временных рядов в <i>Excel</i> .	ОПК-1 ОПК-8	2	2	2	3
17	Введение в анализ данных 1. Введение в методы анализа данных. 2. Понятие о современных технологиях анализа данных (<i>OLAP, Data Mining, Big Data, Internet of Things</i>). 3. Системный подход как идеология анализа данных. 4. Элементы анализа данных на современном этапе. 5. Анализ данных в контексте процесса формирования знаний.	ОПК-1 ОПК-8	2	2	2	3

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включа- ющая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лек- ции	Практи- ческие занятия	Самостоя- тельная работа
Итого				32	34	39

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Бондаренко П. С., Кацко И. А., Стеганцова Е. Д., Соловьева Т. В. Теория вероятностей и математическая статистика: задания для контрольной работы студентам факультета заочного обучения экономических специальностей. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 43 с. – Режим доступа:

<https://kubsau.ru/upload/iblock/9b8/9b831adf97cf29c2b6f4332ad4f0ef32.pdf>

2. Бондаренко П.С., Кацко И.Н., Ворокова Н. Х., Соловьева Т.В., Стеганцова Е.Д., Чернобыльская Т.Ю. Теория вероятностей и математическая статистика. Практикум. КубГАУ, 2014. – 94с. – Режим доступа:

<https://kubsau.ru/upload/iblock/963/963a54a352ec89efe3514ef4298ae4c0.pdf>

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
1	Теория информации, данные, знания
1	Дискретная математика
2	Математический анализ и дифференциальные уравнения

Номер семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП
2	Теория вероятностей
2	Технологии программирования
2	Основы математической логики и теории алгоритмов
2	Ознакомительная практика
3	Моделирование систем
3	Алгоритмы и структуры данных
3	Информационные технологии
4	Архитектура информационных систем
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК – 8 способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.	
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
2	Математический анализ и дифференциальные уравнения
2	Теория вероятностей
3	Моделирование систем
4	Технологическая (проектно-технологическая) практика
5	Методы и средства проектирования информационных систем и технологий
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности					
ИД 1.1 Знать: основы математики, физики вычислительной техники и программирования.	Не имеет представления об основах математики, физики вычислительной техники и программирования.	Фрагментарное представление об основах математики, физики вычислительной техники и программирования.	В целом сформированное представление о основах математики, физики вычислительной техники и программирования.	Свободное и уверенное систематическое представление о основах математики, физики вычислительной техники и программирования.	Реферат, контрольная работа, тест экзамен

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
				ники и программирования.	
ИД 1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Не владеет решением стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Фрагментарное использование решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Сформированное умение решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Сформированное умение выбирать и использовать эффективные решения стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	
ИД 1.3 Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Отсутствие навыков владения теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Частичное наличие навыков владения теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	В целом успешное владение навыков теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Успешное и систематическое владение теоретическими и экспериментальными исследованиями объектов профессиональной деятельности	
ОПК – 8 способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.					
ИД 8.1 Знать: методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей,	Не имеет представления о методологии и основных методах математического моделирования, классификации и условиях применения	Фрагментарное представление методологии и основных методов математического моделирования, классификации и условиях применения	В целом сформированное представление о методологии и основных методах математического моделирования, классификации и усло-	Свободное и уверенное систематическое представление о методологии и основных методах математического моделирова-	Реферат, контрольная работа, тест экзамен

Планируемые результаты освоения компетенции (индикаторы достижения компетенции)	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем	моделей, основных методов и средств проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальных средствах моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем	моделей, основных методов и средств проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальных средствах моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем	вию применения моделей, основных методов и средств проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальных средствах моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем	ния, классификации и условия применения моделей, основных методов и средств проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальных средствах моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем	
ИД 8.2 Уметь: применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике.	Не владеет знаниями применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике.	Фрагментарное применение на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике.	В целом сформированное представление о применении на практике математических моделей, методик и средств проектирования и автоматизации систем на практике.	Сформированное умение применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике	
ИД 8.3 Иметь навыки: моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.	Отсутствие навыков моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.	Частичное наличие навыков моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.	В целом успешное владение навыками моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.	Успешное и систематическое владение навыками моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.	

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Темы рефератов

1. Математика случайного.
2. Принятия решений.
3. Управление и самоуправление.
4. Вероятность в классической физике.
5. Вероятность в микромире.
6. Вероятность в биологии.
7. Исследование операций: проблемы и основные понятия, динамическое программирование.
8. Исследование операций: моделирование операций по схеме Марковских случайных процессов.
9. Исследование операций: системы массового обслуживания.
10. Исследование операций: игра и принятия решений.
11. Исследование операций: игры с «природой», или принятие статистических решений.
12. «Рабочая случайность» (метод Монте-Карло).
13. Количество информации и вероятность: предварительные сведения и основные принципы.
14. Количество информации и вероятность передачи информации по каналу связи.
15. Энтропия в термодинамике.
16. Энтропия, вероятность, информация
17. Энтропия и жизнь.
18. Эволюция роли вероятности в человеческом обществе (от игры в кости к научно-технической революции и информационному взрыву).
19. Сэмплинг.
20. Марковские цепи по методу Монте-Карло.

Практические контрольные задания

Работа выполняется по вариантам:

Задание 1

1. Относительная частота изготовленной продукции высшего качества равна 0,8. а) Найти число единиц продукции высшего качества, если всего изготовлено 360 единиц, б) найти вероятность того, что из взятых наугад двух единиц продукции будет хотя бы одна высшего качества.
2. Игральная кость подброшена 3 раза. Найти вероятность того, что: а) все 3 раза выпадет четное число очков, б) четное число очков выпадет только один раз, в) четное число очков выпадет хотя бы один раз.

3. Два автомата производят детали, которые поступают на общий конвейер. Производительность первого автомата в 3 раза больше производительности второго. Вероятность изготовления не бракованной детали первым автоматом равна 0.95, вторым 0,9. Найти вероятность того, что взятая деталь будет стандартной.
4. Из 40 вопросов программы студент выучил 30. Найти вероятность того, что из 3 вопросов студент правильно ответит на 2 вопроса.
5. Сколько нужно произвести испытаний, чтобы наивероятнейшее число появления события в этих испытаниях составило 50. Вероятность появления события в каждом испытании постоянна, равна 0,7

Задание 2

1. Вероятность того, что нужный товар имеется в первом магазине 0,7, во второй 0,6 и третьем 0,5. Составить закон распределения случайной величины X - числа магазинов, в которых имеется нужный товар. Построить многоугольник распределения.
2. Даны законы распределения случайных величин X и Y :

X	2	3	Y	-1	1	3
p	0,4	?	t	0,4	0,5	0,1

Составить закон распределения случайной величины $Z=XY$. Найти $M(Z)$, $D(Z)$, $\sigma(Z)$.

3. Случайная величина X задана интегральной функцией:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0, \\ \frac{x^3 + x^2}{2}, & \text{при } 0 \leq x < 1, \\ 1, & \text{при } x \geq 1. \end{cases}$$

Найти: а) дифференциальную функцию случайной величины X ; б) $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$; в) вероятность попадания X в интервал $(0,5; 1,0)$. Построить графики $F(x)$ и $f(x)$.

4. Случайная величина X распределена по показательному закону с $\lambda = \frac{1}{4}$. Составить функции распределения этой величины. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$.

Задание 3

1. Имеется распределение рабочих по разрядам.

Разряд рабочего	2	3	4	5	6	7
Число рабочих	2	6	12	8	5	4

Ряд распределения изобразить графически. Найти модальный и средний разряд рабочего, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации.

2. Дано выборочное распределение крестьянских хозяйств по стоимости реализованной продукции на одно хозяйство.

Группы хозяйств по стоимости про-	До 10	10-15	15-20	20-25	25-30	Свыше 30
-----------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	----------

дукции, млн.руб.						
Число хозяйств	5	8	16	11	10	5

Определить:

- моду и медиану;
 - среднюю стоимость продукции на одно хозяйство.
 - среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации; г) коэффициент асимметрии и эксцесс
- С доверительной вероятностью 0,95 определить границы, в которых будет находиться средняя стоимость продукции во всей совокупности крестьянских хозяйств, если обследовано 10 % от их общего количества.

Задание 4

1. Студенты получили следующие оценки по двум предметам

Номер студента	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Предмет 1	5	4	4	3	2	5	4	3	2
Предмет 2	5	5	4	3	4	5	3	4	3

Определить:

- средний бал сдачи экзамена по каждому предмету и по обоим предметам вместе;
- среднее квадратическое отклонение оценок по предметам. По какому предмету колеблемость оценок меньше?

При уровне значимости $\alpha = 0,05$ оценить значимость различий в результатах сдачи экзаменов по двум предметам.

2. Изучалось качество товара, производимого двумя фирмами. Учитывалось мнение группы экспертов, состоящей из 24 человек. Товар первой фирмы получил средний балл 70 при среднем квадратическом отклонении 5 баллов, а второй фирмы соответственно 75 и 7баллов.

а) При уровне доверительной вероятности 0,95 определить границы, в которых будет находиться средняя оценка качества товара каждой фирмы.

б) При уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу о равенстве средних баллов качества товара, производимого двумя фирмами.

о существенности различий в продуктивности коров двух поколений.

Тесты

- Что является предметом теории вероятностей?
- Изучение массовых случайных событий.
- Изучение вероятностных закономерностей массовых однородных случайных событий.
- Изучение закономерностей отдельных случайных явлений.
- Совокупность методов обработки данных.

2. Что называется случайным событием?
 1. Условия, при которых происходит событие.
 2. Событие, которое в результате опыта или испытания может произойти, а может и не произойти.
 3. Всякое явление, которое может произойти.

3. Что называется достоверным событием?
 1. Событие, которое может в результате испытания произойти.
 2. Событие, которое в данном испытании заведомо не произойдет.
 3. Событие, которое в результате опыта или испытания обязательно произойдет.
 4. Событие, которое в результате опыта может или произойти, или не произойти.

4. Какое событие называется невозможным.
 1. Событие, которое в результате опыта произойдет.
 2. Событие, которое в результате испытания не может произойти.
 3. Событие, которое в результате испытания, возможно, не произойдет.
 4. Если нет оснований считать, что одно из событий является более возможным, чем другие.

5. Какие события называются несовместными?
 1. Если появление одного из них исключает появление других в одном и том же испытании.
 2. Если одно из них более возможно, чем другие.
 3. Если возможно появление только одного события в испытаниях.
 4. Если возможно появление всех событий в испытании.

6. Назовите несовместные события.
 1. A_1 – появление нечетного числа очков на первой кости.
 A_2 – появление пяти очков на второй кости.
 2. B_1 – появление двух очков хотя бы на одной кости.
 B_2 – появление шести очков на обеих костях.
 3. C_1 – появление не более четырех очков на первой кости.
 C_2 – появление трех очков на второй кости.
 4. D_1 – хотя бы одно попадание при трех выстрелах.
 D_2 – хотя бы один промах при трех выстрелах.
 5. E_1 – только два прибора из трех будут работать безотказно.
 E_2 – не менее двух приборов из трех будут работать безотказно.

7. Какие события называются единственно-возможными?
 1. Если в результате испытания появление хотя бы одного из них является событием достоверным.
 2. Если в результате испытания появление каждого из них является событием достоверным.

3. Если в результате испытания появление одного и только одного из них является событием достоверным.

8. Какие события называются равновозможными?

1. Если есть основание считать, что ни одно из этих событий не является более возможным, чем другие.

2. Если события имеют возможность появиться вместе в одном и том же испытании.

3. Если появление одного события не зависит от появления или не появления другого.

9. Какие из групп событий являются единственно-возможными?

1. Опыт – бросание двух монет

События: A_1 – появление герба на первой монете;

A_2 – появление герба на второй монете.

2. Опыт – два выстрела по мишени

События: B_1 – два попадания;

B_2 – два промаха;

B_3 – одно попадание.

3. Опыт – два студента сдают экзамен

События: C_1 – хотя бы один студент сдаст экзамен;

C_2 – два студента сдадут экзамен.

4. Опыт – покупка трех лотерейных билетов

События: D_1 – все три билета выигрышные;

D_2 – только два билета выигрышные;

D_3 – только один билет выигрышный.

10. Чему равна вероятность случайного события A ?

1) $P(A) = 0$;

2) $P(A) = 1$;

3) $P(A) = -1$;

4) $0 < P(A) < 1$;

5) $0 \leq P(A) \leq 1$.

11. Какому неравенству удовлетворяет вероятность любого события?

1) $0 < P(A) < 1$

2) $0 \leq P(A) \leq 1$

3) $-1 \leq P(A) \leq 1$

4) $-\infty \leq P(A) \leq \infty$

5) $-1 < P(A) < 1$

12. Что называется суммой двух событий?

1) Событие, состоящее в совместном их появлении;

2) Событие, состоящее в появлении одного из этих событий;

3) Событие, состоящее в появлении хотя бы одного из этих событий;

4) Событие, состоящее в не появлении этих событий.

13. Чему равна вероятность суммы двух несовместных событий?

- 1) $P(A + B) = P(A) + P(B)$;
- 2) $P(A + B) = P(A) + P(B) - P(AB)$;
- 3) $P(A + B) = P(A) \cdot P(B)$;
- 4) $P(A+B)=P(A)-P(B)$.

14. Чему равна сумма вероятностей событий, образующих полную группу?

- 1) Единице;
- 2) Нулю;
- 3) Находится между нулем и единицей.

15. Какие события называются противоположными?

- 1) Два несовместных равновозможных события;
- 2) Два несовместных события, образующих полную группу событий;
- 3) Два события, имеющих одинаковую вероятность появиться;
- 4) Два совместных события

16. Укажите два противоположных события, если производится два выстрела по мишени.

- 1) A_1 – попадание при первом выстреле,
 A_2 – попадание при втором выстреле.
- 2) B_1 – два попадания,
 B_2 – два промаха.
- 3) C_1 – хотя бы одно попадание,
 C_2 – ни одного попадания.
- 4) D_1 – хотя бы одно попадание,
 D_2 – хотя бы один промах.

17. Какие события называются независимыми?

- 1) Если все события имеют одинаковую вероятность появиться;
- 2) Если вероятность появления любого из них не зависит от появления или не появления остальных событий;
- 3) Если события могут появиться независимо друг от друга.

18. Что называется произведением двух событий А и В?

- 1) Событие, состоящее в появлении хотя бы одного из этих событий;
- 2) Событие, состоящее в не появлении хотя бы одного из этих событий;
- 3) Событие, состоящее в совместном появлении этих событий;
- 4) Событие, состоящее в не появлении этих событий.

19. Чему равна вероятность произведения двух независимых событий?

- 1) $P(AB) = P(A) \cdot P(B)$;
- 2) $P(AB) = P(A) + P(B)$;
- 3) $P(AB) = P(A) - P(B)$;

$$4) P(AB) = P(\bar{A}) \cdot P(\bar{B})$$

20. Укажите теорему умножения вероятностей двух зависимых событий А и В.

- 1) $P(AB) = P(A) \cdot P(B)$;
- 2) $P(AB) = P(A) + P(B) - P(AB)$;
- 3) $P(AB) = P(A) \cdot P(B/A)$;
- 4) $P(AB) = P(A) + P(B)$.

21. Найдите вероятность совместного появления трех зависимых событий А, В и С.

- 1) $P(ABC) = P(A) \cdot P(B) \cdot P(C)$;
- 2) $P(ABC) = P(A) \cdot P(B/A) \cdot P(C/AB)$;
- 3) $P(ABC) = P(A/BC) \cdot P(B/AC) \cdot P(C/AB)$;
- 4) $P(ABC) = P(A) + P(B) + P(C)$

22. Укажите формулу вероятности появления хотя бы одного из независимых событий $A_1, A_2, \dots, A_n$.

- 1) $P(A) = P(A_1) \cdot P(A_2) \dots P(A_n)$;
- 2) $P(A) = 1 - P(A_1) \cdot P(A_2) \cdot P(A_3) \dots P(A_n)$;
- 3) $P(A) = 1 - P(\bar{A}_1) \cdot P(\bar{A}_2) \dots P(\bar{A}_n)$;
- 4) $P(A) = 1 + P(A_1) \cdot P(A_2) \dots P(A_n)$

23. Вероятность поломки каждого из трех тракторов в течение рабочего дня равна 0,1. Найти вероятность того, что в течение рабочего дня хотя бы один трактор выйдет из строя.

- 1) $P(A) = 1 - 0,1^3 = 0,99$;
- 2) $P(A) = 1 - 0,9^3 = 1 - 0,729 = 0,271$;
- 3) $P(A) = 0,9^3 = 0,729$;
- 4) $P(A) = 0,1^3 = 0,01$.

24. Вероятности успешной сдачи экзамена каждым из трех студентов равны соответственно 0,9; 0,8; 0,7. Найти вероятность того, что хотя бы один из студентов сдаст экзамен.

- 1) $P(A) = 0,9 \cdot 0,8 \cdot 0,7 = 0,504$;
- 2) $P(A) = 0,1 \cdot 0,2 \cdot 0,3 = 0,006$;
- 3) $P(A) = 1 - 0,9 \cdot 0,8 \cdot 0,7 = 0,496$;
- 4) $P(A) = 1 - 0,1 \cdot 0,2 \cdot 0,3 = 0,994$.

25. Два стрелка производят по одному выстрелу по мишени.

$P(A)$ – вероятность попадания в мишень первым стрелком,

$P(B)$ – вероятность попадания в цель вторым стрелком. Найти вероятность того, что в мишень попадает только один стрелок – $P(C)$.

- 1) $P(C) = P(A) + P(B)$;
- 2) $P(C) = P(A) \cdot P(B)$;
- 3) $P(C) = P(A) \cdot P(\bar{B}) + P(\bar{A}) \cdot P(B)$;
- 4) $P(C) = P(A) + P(B) - P(AB)$.

26. Производится 2 выстрела по мишени с вероятностью попадания в цель при каждом выстреле 0,8. Найти вероятность хотя бы одного попадания в мишень.

- 1) $P(A) = 0,2 + 0,2 - 0,2 \cdot 0,2 = 0,36$;
- 2) $P(A) = 0,8 + 0,8 - 0,8 \cdot 0,8 = 0,96$;
- 3) $P(A) = 0,8 \cdot 0,8 - 0,2 \cdot 0,2 = 0,60$;
- 4) $P(A) = 1 - 0,8 \cdot 0,2 = 0,84$.

27. Чему равна сумма условных вероятностей гипотез?

- 1) $\sum P(B_i / A) = 1$;
- 2) $\sum P(B_i / A) = 0$;
- 3) $0 < \sum P(B_i / A) < 1$;
- 4) $0 \leq \sum P(B_i / A) \leq 1$.

28. В урне имеется 20 красных, 15 зеленых, 10 белых и 5 черных шаров. Какова вероятность того, что извлеченный из урны шар будет белым или черным?

- 1) $P(A + B) = \frac{10}{50} + \frac{5}{50} = \frac{15}{50} = 0,3$;
- 2) $P(A + B) = \frac{10}{50} + \frac{5}{50} - \frac{10}{50} \cdot \frac{5}{50} = \frac{15}{50} = 0,28$;
- 3) $P(A + B) = 1 - \frac{10}{50} \cdot \frac{5}{50} = 0,98$;
- 4) $P(A + B) = \frac{20}{50} + \frac{15}{50} = \frac{35}{50}$;

29. Укажите формулу Бернулли.

- 1) $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$;
- 2) $P_n(k) = p^k q^{n-k}$;
- 3) $P_n(k) = C_n^k p^k q^k$;
- 4) $P_n(k) = C_n^k p^k$.

30. Укажите свойство функции $\varphi(x)$, используемое при вычислении вероятности появления события A в n независимых испытаниях k раз.

- 1) $\varphi(-x) = -\varphi(x)$;
- 2) $\varphi(-x) = \frac{1}{\varphi(x)}$;

3) $\varphi(-x) = \varphi(x)$.

31. С помощью какой теоремы рациональнее определить вероятность появления события не менее 80 раз, если произведено 100 независимых испытаний, а вероятность появления события в каждом испытании равна 0,7?

- 1) Локальной теоремы Лапласа;
- 2) Теорем Пуассона;
- 3) Интегральной теоремы Лапласа;
- 4) Формулы Бернулли.

32. Дайте определение случайной величины.

- 1) Переменная, которая может принимать те или иные значения в зависимости от исходов испытания.
- 2) Переменная, которая может принимать определенные значения.
- 3) Величина, которая может произойти, а может и не произойти.

33. На какие виды подразделяются случайные величины?

- 1) Дискретные.
- 2) Непрерывные.
- 3) Дискретные и непрерывные.

34. Что называется дискретной случайной величиной?

- 1) Величина, которая может принимать бесконечное множество значений?
- 2) Величина, которая может принимать конечное число значений.
- 3) Величина, которая может принимать конечное или бесконечное, но счетное множество значений.

35. Что называется распределением случайной дискретной величины?

- 1) Совокупность всех возможных значений дискретной случайной величины.
- 2) Совокупность всех возможных значений дискретной случайной величины и соответствующих им вероятностей.
- 3) Определенная последовательность значений случайной величины.

36. Чему равна сумма вероятностей событий $X = x_i$?

- 1) Нулю.
- 2) Единице.
- 3) Числу, заключенному между нулем и единицей.
- 4) Числу, больше единицы.

37. Дайте определение математического ожидания дискретной случайной величины.

- 1) Сумма произведений всех возможных значений случайной величины на соответствующие вероятности.
- 2) Сумма возможных значений случайной величины.
- 3) Сумма отношений возможных значений случайной величины на их вероятности.

4) Сумма вероятностей всех возможных случайных величин.

38. Укажите формулу математического ожидания числа появления события A в n независимых испытаниях, если вероятность появления события A в каждом испытании постоянна и равна p .

1) $M(X) = npq$;

2) $M(X) = np$;

3) $M(X) = n - np$;

4) $M(X) = p$.

39. Вероятность изготовления нестандартного изделия равна 0,1. определите математическое ожидание числа нестандартных изделий из 500 изготовленных.

1) $M(X) = 500 \cdot 0,1 = 50$;

2) $M(X) = 500 \cdot 0,1 \cdot 0,9 = 45$;

3) $M(X) = 500 - 500 \cdot 0,1 = 450$;

4) $M(X) = 500 \cdot 0,9 = 450$.

40. Чему равна дисперсия суммы или разности двух независимых случайных величин X и Y ?

1) $D(X + Y) = D(X) + D(Y)$; $D(X - Y) = D(X) - D(Y)$;

2) $D(X + Y) = D(X) + D(Y)$; $D(X - Y) = D(X) + D(Y)$;

3) $D(X + Y) = D(X) - D(Y)$; $D(X - Y) = D(X) - D(Y)$.

41. Какие значения может принимать интегральная функция?

1) $0 < F(x) < 1$,

2) $-\infty < F(x) < \infty$,

3) $0 \leq F(x) \leq 1$,

4) $0 \leq F(x) \leq \infty$.

42. Чему равна вероятность того, что случайная величина примет значение, заключенное в интервале $(a; b)$?

1) $P(a \leq x < b) = F(a) + F(b)$,

2) $P(a \leq x < b) = F(a) - F(b)$,

3) $P(a \leq x < b) = F(b) - F(a)$,

4) $P(a \leq x < b) = F(a) \cdot F(b)$.

43. Чему равна вероятность того, что непрерывная случайная величина X примет какое-либо значение?

1) Нулю. $P(X = x_i) = 0$

2) Единице. $P(X = x_i) = 1$

3) $0 \leq P(X = x_i) \leq 1$

4) $0 < P(X = x_i) < 1$

44. Дайте определение дифференциальной функции распределения непрерывной случайной величины.

1) Первая производная от интегральной функции

2) Вторая производная от интегральной функции

3) Интеграл в пределах от $-\infty$ до ∞ от интегральной функции

4) Интеграл в пределах от a до b от интегральной функции.

45. Какие случайные величины могут быть заданы с помощью дифференциальной функции распределения?

1) Дискретные

2) Непрерывные

3) Непрерывные и дискретные.

46. Чему равен несобственный интеграл от дифференциальной функции в пределах от $-\infty$ до $+\infty$?

1) $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) \cdot dx = 1$

2) $\int_{-\infty}^{\infty} f(x) \cdot dx = 0$

3) $0 \leq \int_{-\infty}^{\infty} f(x) \cdot dx \leq 1$

4) $0 < \int_{-\infty}^{\infty} f(x) \cdot dx < 1$

47. Чему равны значения $\Phi(x)$ при отрицательных значениях x ?

1) $\Phi(-x) = \Phi(x)$;

2) $\Phi(-x) = -\Phi(x)$;

3) $\Phi(-x) = \Phi(x)^{-1}$;

4) $\Phi(-x) = \Phi^2(x)$.

48. Какие случайные величины называются одинаково-распределенными?

1) Если они имеют одинаковые законы распределения.

2) Если у них совпадают только математические ожидания.

3) Если случайные величины имеют одинаковое рассеяние от математического ожидания.

49. Каким условиям должны удовлетворять случайные величины, чтобы была справедлива теорема Чебышева?

1) Случайные величины должны быть попарно-независимыми.

2) Случайные величины должны иметь ограниченные сверху дисперсии.

3) Случайные величины должны быть попарно-независимыми и иметь ограниченные сверху дисперсии.

50. Что называется вариационным рядом?

- 1) Упорядоченный ряд различных значений варьирующего признака;
- 2) Упорядоченный ряд различных значений варьирующего признака и соответствующих им частот или частостей;
- 3) Ряд отдельных значений признака и соответствующих им частот;
- 4) Упорядоченный ряд относительных частот или частостей.

51. Как определить величину интервала, если известно число групп (k) и размах вариации?

1) $h = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{k}$;

4) $h = \frac{X_{\min}}{k}$;

2) $h = \frac{X_{\max}}{k}$;

5) $h = \frac{\bar{X}_{cp}}{k}$.

3) $h = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{2k}$;

52. Дайте определение средней арифметической.

- 1) Сумма произведений значений признака на соответствующие частоты;
- 2) Сумма произведений всех значений признака на соответствующие им частоты или частости, деленная на сумму частот или частостей;
- 3) Сумма значений признака деленная на сумму частот.

53. Чему равна средняя арифметическая постоянной величины?

- 1) Нулю;
- 2) Единице;
- 3) Самой постоянной;
- 4) Положительному числу.

54. Если все варианты признака увеличить или уменьшить в одно и тоже число раз, то как изменится средняя?

- 1) Изменится соответственно в тоже число раз;
- 2) Не изменится;
- 3) Изменится в квадрат этого числа раз;
- 4) Изменится на тоже число раз.

55. Если все варианты признака увеличить на некоторое число C , то как изменится средняя арифметическая?

- 1) Не изменится;
- 2) Уменьшить на число C ;
- 3) Увеличится на число C ;
- 4) Увеличиться в C раз.

56. Если все частоты вариационного ряда уменьшить в одно и тоже число раз, то как изменится средняя арифметическая?

- 1) Уменьшится соответственно в тоже число раз;
- 2) Не изменится;
- 3) Увеличится в тоже число раз;
- 4) Уменьшится на тоже число.

57. Как определить общую среднюю ($\bar{x}$), имея частные или групповые средние ($\bar{x}_i$) и частоты отдельных групп (N_i)?

$$1) \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^m \bar{x}_i}{\sum_{i=1}^m N_i};$$

$$2) \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^m \bar{x}_i N_i}{\sum_{i=1}^m N_i};$$

$$3) \bar{x} = \sum_{i=1}^m \bar{x}_i N_i;$$

$$4) \bar{x} = \sum_{i=1}^m \frac{x_i}{N_i}.$$

58. Дайте определение медианы вариационного ряда?

- 1) Варианта, приходящаяся на середину упорядоченного вариационного ряда;
- 2) Варианта, приходящаяся на середину неупорядоченного вариационного ряда;
- 3) Одна из средних вариантов ряда;
- 4) Варианта, равная средней арифметической.

59. По какой формуле определяется медиана в интервальном вариационном ряду, если X_{me} – нижняя граница медианного интервала, h – величина интервала, S_{me-1} накопленная частота интервала, предшествующего медианному, n_{me} – частота медианного интервала.

$$1) M_e = x_{me} + h \frac{0,5n + S_{me-1}}{n_{me}};$$

$$3) M_e = x_{me} + h \frac{0,5n - n_{me}}{S_{me-1}};$$

$$2) M_e = x_{me} + h \frac{0,5n - S_{me-1}}{n_{me}};$$

$$4) M_e = x_{me} + h \frac{0,5n + n_{me}}{S_{me-1}}.$$

60. Дайте определение моды вариационного ряда.

- 1) Варианта, делящая вариационный ряд пополам;
- 2) Варианта, наиболее часто встречающаяся в данном вариационном ряду;
- 3) Варианта, имеющая наименьшую частоту;
- 4) Варианта, имеющая наибольшую накопленную частоту.

61. По какой формуле определяется дисперсия?

$$1) \sigma^2 = \overline{x^2} + \bar{x}^2;$$

$$2) \sigma^2 = \bar{x}^2 - \overline{x^2};$$

$$3) \sigma^2 = \frac{\overline{x^2} - \bar{x}^2}{n};$$

$$4) \sigma = \overline{x^2} - \bar{x}^2.$$

62. По имеющимся данным определите дисперсию.

$$X = 10; \Sigma x^2 = 1240; n = 10.$$

$$1) \sigma^2 = 10^2 - \frac{1240}{10} = -24;$$

$$3) \sigma^2 = \frac{1240}{10} - 10^2 = 24;$$

$$2) \sigma^2 = \frac{1240}{10} + 10^2 = 224;$$

$$4) \sigma^2 = \frac{\frac{1240}{10} - 10^2}{10} = 2,4.$$

63. Как изменяется дисперсия, если все варианты признака уменьшить в h раз?

1) Уменьшится в h раз;

2) Уменьшится в h^2 раз;

3) Не изменится;

4) Уменьшится на h .

64. Как определить величину коэффициента парной регрессии?

$$1) b = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\overline{x^2} - \bar{x}^2};$$

$$4) b = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y}.$$

$$2) b = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x^2};$$

$$3) b = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x};$$

65. Уравнение регрессии лучше подходит к исходным данным, если величина его остаточной дисперсии $D_{ост}$:

1) минимальная;

2) максимальная;

3) $D_{ост}$ не является определяющим критерием при подборе типа уравнения регрессии.

66. Дайте определение парной регрессии:

1) это регрессия между двумя переменными – зависимой y и независимой x ;

2) это регрессия зависимой переменной y с двумя и большим числом факторов;

67. Что показывает коэффициент парной линейной регрессии:

1) его величина показывает среднее изменение результата при изменении факторного признака на одну расчетную единицу;

- 2) его величина показывает на сколько в среднем расчетных единиц изменится результативный признак при изменении факторного признака на одну расчетную единицу;
- 3) его величина показывает на сколько в среднем процентов изменится результативный признак при изменении факторного на одну расчетную единицу;
- 4) его величина показывает на сколько в среднем процентов изменится результативный признак при изменении факторного на один процент;
- 5) коэффициент парной линейной регрессии не имеет экономической интерпретации.

68. Как определить величину линейного коэффициента корреляции?

$$1) r_{xy} = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\overline{x^2} - \bar{x}^2}; \quad 3) r_{xy} = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y}.$$

$$2) r_{xy} = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x^2 * \sigma_y^2}; \quad 4) r_{xy} = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x}.$$

69. Линейный коэффициент корреляции в парной регрессии показывает:

- 1) направление и тесноту связи;
- 2) тесноту связи;
- 3) направление связи;
- 4) на сколько в среднем расчетных единиц изменится результативный признак при изменении факторного на одну расчетную единицу;
- 5) на сколько в среднем процентов изменится результативный признак при изменении факторного на один процент.

70. Линейный коэффициент корреляции находится в границах:

- 1) $-1 \leq r_{xy} \leq 1$;
- 2) $0 \leq r_{xy} \leq 1$;
- 3) $-1 \leq r_{xy} \leq 0$;
- 4) $-\infty \leq r_{xy} \leq +\infty$;
- 5) $-\infty \leq r_{xy} \leq 0$;
- 6) $0 \leq r_{xy} \leq +\infty$.

71. Если линейный коэффициент корреляции равен -0,9, то связь между признаками:

- 1) обратная и слабая;
- 2) обратная и тесная;
- 3) прямая и тесная;
- 4) прямая и слабая.

72. Если линейный коэффициент корреляции равен +0,9, то связь между признаками:

- 1) обратная и слабая;
- 2) обратная и тесная;
- 3) прямая и тесная;
- 4) прямая и слабая.

73. Если линейный коэффициент корреляции равен -0,2, то связь между признаками:

- 1) обратная и слабая;
- 2) обратная и тесная;
- 3) прямая и тесная;
- 4) прямая и слабая.

74. Если коэффициент регрессии $b > 0$, то:

- 1) $0 \leq r_{xy} \leq 1$;
- 2) $0 \leq r_{xy} \leq +\infty$;
- 3) $-1 \leq r_{xy} \leq 1$;
- 4) $-1 \leq r_{xy} \leq 0$.

75. Коэффициент детерминации – это:

- 1) $D_{xy} = r_{xy}^2 * 100\%$;
- 2) $D_{xy} = r_{xy} * 100\%$;
- 3) $D_{xy} = r_{xy}^2$;
- 4) $D_{xy} = r_{xy}^2 * 100$.

76. Индекс корреляции для нелинейной регрессии находится в границах:

- 1) $-1 \leq R_{xy} \leq 1$; 2) $0 \leq R_{xy} \leq 1$;
- 3) $-1 \leq R_{xy} \leq 0$; 4) $-\infty \leq R_{xy} \leq +\infty$;
- 5) $-\infty \leq R_{xy} \leq 0$; 6) $0 \leq R_{xy} \leq +\infty$.

77. Коэффициент эластичности показывает:

- 1) на сколько процентов изменится результативный признак, если факторный признак изменится на 1%;
- 2) на сколько расчетных единиц изменится результат, если фактор изменится на 1%;
- 3) на сколько процентов изменится в результат, если фактор изменится на 1 расчетную единицу;
- 4) на сколько расчетных единиц изменится в результат, если фактор изменится на 1 расчетную единицу.

78. Как определить статистическую значимость уравнения регрессии?

- 1) по средней ошибке аппроксимации;
- 2) по величине коэффициента эластичности;
- 3) по величине коэффициента корреляции;
- 4) по критерию Фишера;
- 5) по критерию Стьюдента.

79. Как определить статистическую значимость параметров уравнения регрессии?

- 1) по средней ошибке аппроксимации;
- 2) по величине коэффициента эластичности;
- 3) по величине коэффициента корреляции;
- 4) по критерию Фишера;
- 5) по критерию Стьюдента.

80. В физкультурной группе 11 спортсменов и среди них 6 перворазрядников вероятность того, что среди 2 случайно выбранных спортсменов окажется два перворазрядника, равна: А) $\frac{10}{121}$; В) $\frac{2}{11}$; С) 0,11; Д) $\frac{3}{11}$

81. Два охотника одновременно стреляют в лису. Каждый охотник попадает в нее с вероятностью $\frac{1}{3}$. Вероятность того, что лиса будет подстрелена, равна:

- А) $\frac{2}{3} - \frac{1}{9}$; В) $\frac{1}{3} + \frac{1}{3}$; С) $1 - \frac{1}{3}$; Д) $\frac{1}{3} - \frac{1}{3}$

82. Формула Байеса имеет вид: А) $P(H_1|A) = \frac{P(A|H_1)P(H_1)}{\sum_{i=1}^n P(A|H_i)P(H_i)}$

В) $P(H_1|A) = \frac{P(H_1)P(A|H_1)}{P(A)}$; С) $P(H_1|A) = P(H_1)P(A|H_1)$; Д) $P(H_1|A) = P(A)P(A_1)P(H_1|A)$

83. Случайная величина X распределена по нормальному закону, ее плотность вероятности $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$. Тогда ее MX , DX и σX таковы: А) 0; 3; 9; В) 3; 3; 9; С) 3; 0; 9; Д) 0; 9; 3.

84. Два события будут несовместными, если: А) $P(AB) = P(A)P(B)$; В) $P(AB) = 0$; С) $P(AB) = P(A) + P(B)$; Д) $P(AB) = 1$.

85. Три шарика случайным образом помещают в трех ящиках. Вероятность того, что в каждом ящике окажется по одному шарiku, равна: А) $\frac{3!}{3^3}$; В) $\frac{2}{3}$; С) $\frac{2}{3^3}$; Д) $\frac{1}{3}$

86. Медиана случайной величины, распределенной нормально, равна 2,5, а ее среднеквадратичное отклонение равно 3. Тогда плотность распределения этой величины имеет вид: А) $\frac{1}{2,5\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-3)^2}{25}}$; В) $\frac{1}{2,5\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{18}}$; С) $\frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-2,5)^2}{18}}$; Д) $\frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{9}}$.

87. Случайная величина X называется нормированной, если: А) $MX = 0$; $DX = 1$;

В) $MX=1; DX \neq 0$; С) $MX=1; DX=MX$; D) $MX=0; DX=MX^2$.

88. Вероятность попадания в десятку для некоторого стрелка равна 0,7. Стрелок стреляет дважды по мишени. Вероятность того, что стрелок попадает дважды, равна: А) 0,21; В) 0,5; С) 0,49; D) 0,3.

89. Автоматическая телефонная станция получает в среднем 3 вызова в минуту. Вероятность того, что станция получит 6 вызовов за данную минуту, равна: А) $\frac{1}{6!} 3^6 e^{-3}$; В) $\frac{e^3}{6 \cdot 3}$; С) $\frac{1}{3^6}$ D) $\frac{6^3}{3!} e^{-3}$.

90. Математическое ожидание функции $Y=g(X)$ от непрерывной случайной величины X вычисляется по формуле: А) $MY=f[g(x)]dx$; В) $MY=g(x)f(x)dx$; С) $MY=g[f(x)]dx$; D) $MY=g(x)[1-f(x)]dx$.

91. Надежность (вероятность безопасной работы в течение заданного времени) каждой из пяти однотипных машин равна 0,8. Вероятность того, что две машины будут безотказно работать заданное время, равна: А) $\frac{0.8 \cdot 0.2}{5!}$; В) $C_5^2 \cdot 0.8^2 (0.2)^3$; С) $\frac{2}{5}$.

92. В камере Вильсона фиксируется 60 столкновений частиц в час. Вероятность того, что в течение одной минуты не произойдет ни одного столкновения, равна: А) 0,1; В) $\frac{1}{60}$; С) $1 - \frac{1}{60}$; D) e^{-1} .

93. Случайная величина X имеет нормальное распределение с плотностью распределения $f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$. Тогда ее числовые характеристики MX , DX и σX равны соответственно: А) 1; 36; 6; В) 1; 6; 36; С) 6; 1; 1; D) 36; 1; 6.

94. Случайная величина X имеет распределение Коши с плотностью $f(x) = \frac{1}{\pi} \frac{1}{1+(x-3)^2}$, тогда ее мода и медиана равны соответственно: А) -3; -3; В) 3; -3; С) 3; 3/2; D) -3; 3.

95. Случайная величина X распределена равномерно, ее плотность равна $f(x) = \frac{1}{a}$, при $x \in [0,1]$ Тогда параметра равен: А) 2; В) 1; С) 1/2; D) 0,2.
0, при $x \notin [0,1]$

96. Функция распределения случайной величины $F(X)$ выражается через ее плотность распределения $f(x)$ следующим образом:

$$A) F(X) = \int_{-\infty}^x f(x) dx;$$

$$B) F(X) = \int_0^x f(x) dx; C) F(X) = \int_{-\infty}^x f(x) dx; D) F(X) = \int_x^{\infty} f(x) dx.$$

97. Из колоды в 32 карты извлекают одну карту. Вероятность того, что она будет красной масти равна: A) $\frac{1}{2}$; B) $\frac{1}{3}$; C) $\frac{3}{4}$; D) $\frac{1}{4}$.

98. В урне находятся 4 белых и 8 красных шаров. Наугад извлекается один шар. Вероятность того, что он красного цвета, равна: A) $\frac{1}{8}$; B) $\frac{1}{2}$; C) $\frac{1}{3}$; D) $\frac{2}{3}$.

99. Среднеквадратическое отклонение определяется как: A) $\overline{MX}$; B) MX^2 ; C) $\overline{DX}$; D) $\frac{1}{DX}$

100. Вероятность достоверного события равна: A) 1; B) любому числу; C) 0,75; D) $\frac{1}{2}$.

Вопросы для проведения промежуточного контроля (экзамена)

Компетенция: способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1)

Вопросы к экзамену

1. Предмет и основные понятия теории вероятностей. Алгебра событий.
2. Определения вероятности события.
3. Комбинаторика.
4. Основные теоремы теории вероятностей.
5. Формулы полной вероятности и гипотез.
6. Повторные независимые испытания (формула Бернулли). Наивероятнейшее число наступления события в независимых испытаниях.
7. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
8. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
9. Пуассоновское приближение.
10. Случайные величины и их виды.
11. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
12. Основные законы распределения дискретных случайных величин.

13. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.
14. Математические ожидания основных законов распределения ДСВ.
15. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства.
16. Дисперсия основных законов распределения ДСВ
17. Производящие функции дискретных случайных величин.
18. Вероятностный анализ алгоритмов.
19. Одинаково распределенные взаимно-независимые случайные величины.
20. Интегральная функция распределения вероятностей и ее свойства. Дифференциальная функция распределения вероятностей и ее свойства.
21. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
22. Равномерное распределение.
23. Показательное распределение.
24. Нормальное распределение. Вероятность заданного отклонения. Правило трех сигм.
25. Понятие многомерной случайной величины и способы ее задания на примере двумерной дискретной величины.
26. Интегральная функция многомерной случайной величины. Вероятность попадания двумерной случайной величины в полуполосу и прямоугольник.
27. Независимость случайных величин и их числовые характеристики. Коэффициент корреляции и его свойства.
28. Закон распределения функции случайных величин.
29. Композиция распределений.
30. Распределения хи-квадрат Пирсона, t – Стьюдента, F – Фишера.

Задачи к экзамену

1. В результате тестирования группа из 24 человек набрала баллы: 4, 0, 3, 4, 1, 0, 3, 1, 0, 4, 0, 0, 3, 1, 0, 1, 1, 3, 2, 3, 1, 2, 1, 2.

Построить дискретный вариационный ряд, найти его числовые характеристики.

2. Имеются следующие данные по числу работников на 100 га сельскохозяйственных угодий ($n = 60$)

4,45	5,03	4,74	4,02	4,69	3,51	7,10	5,47	4,77	6,03
4,36	3,02	4,50	4,65	3,72	3,00	4,79	3,70	3,50	3,58
2,44	4,26	9,75	6,20	4,54	4,14	6,07	4,49	6,13	3,75
6,20	7,14	6,97	5,34	8,70	5,53	6,93	8,32	3,23	7,60
5,39	5,06	6,37	9,52	6,47	3,95	8,26	4,05	4,71	6,57
3,75	7,11	6,13	7,85	5,07	7,89	5,03	3,89	6,44	4,44

Необходимо построить интервальный вариационный ряд с равными интервалами, найти относительные частоты и накопленные частоты.

Компетенция: способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем (ОПК – 8)

Вопросы к экзамену

1. Сущность закона больших чисел.
2. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева.
3. Характеристическая функция. Понятие о центральной предельной теореме.
4. Цепи Маркова. Понятие о случайных процессах.
5. Приложения теории вероятностей в компьютерных науках.
6. Случайные числа, генераторы случайных чисел.
7. Вероятностный подход к понятию информации.
8. Предмет и основные задачи математической статистики.
9. Определение и виды вариационных рядов. Графическое изображение вариационных рядов распределения.
10. Средняя арифметическая ряда распределения и ее свойства.
11. Дисперсия ряда распределения и ее свойства.
12. Моменты ряда распределения и связь между ними. Асимметрия и эксцесс ряда распределения.
13. Сущность выборочного метода. Статистические оценки выборочной совокупности и их свойства.
14. Определение доверительного интервала для средней и доли при случайном и типическом отборе. Определение необходимой численности выборки.
15. Понятие и виды статистических гипотез. Статистические критерии проверки гипотез. Уровень значимости и мощность критерия.
16. Проверка гипотезы о равенстве средней определенному значению.
17. Проверка гипотезы о равенстве двух выборочных средних и долей независимых выборок.
18. Оценка средней разности двух зависимых выборок.
19. Проверка статистических гипотез об однородности выборочной совокупности.
20. Критерии согласия.
21. Понятие и модели дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Понятие о многофакторном дисперсионном анализе. Дисперсионный анализ в *Excel*.
22. Понятие корреляционной зависимости.
23. Оценка методом наименьших квадратов коэффициентов регрессии.
24. Проверка адекватности модели парной регрессии. Корреляционно-регрессионный анализ в *Excel*.
25. Понятие экономического временного ряда и его составляющие. Тренд динамического ряда. Способы выявления тренда. Построение моделей временных рядов в *Excel*.
26. Введение в методы анализа данных.

27. Понятие о современных технологиях анализа данных (OLAP, Data Mining, Big Data, Internet of Things).
28. Системный подход как идеология анализа данных.
29. Элементы анализа данных на современном этапе.
30. Анализ данных в контексте процесса формирования знаний.

Задачи к экзамену

1. Урожайность озимой пшеницы определенного сорта по совокупности крестьянских хозяйств распределяется по нормальному закону с известным средним квадратическим отклонением $\sigma = 6,4$ ц/га и генеральной средней $X_r = 60,0$ ц/га. По выборочной совокупности 50 крестьянских хозяйств найдена выборочная средняя урожайность, составившая 63 ц/га. При уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить нулевую гипотезу $H_0: X = X_r = 60$, при конкурирующей гипотезе $H_1: X \neq 60$.

2. В торговую сеть поступает однотипный товар от двух производителей. Проведен устный опрос случайно взятых покупателей. По продукции первого производителя положительную оценку качества продукции высказал 91 покупатель из 100 опрошенных, а по продукции второго производителя 99 из 120 опрошенных. При уровне значимости 0,05 проверить нулевую гипотезу о равенстве долей покупателей, ответивших положительно в отношении качества продукции двух сравниваемых производителей.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины проводится в соответствии с Положением системы менеджмента качества КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится текущий и промежуточный контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося. Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях. Исключение составляет устный опрос, который может проводиться в начале или конце лекции в течение 15-20 мин. с целью закрепления знаний терминологии по дисциплине. При оценке компетенций принимается во внимание

формирование профессионального мировоззрения, определенного уровня культуры, этические навыки, навыки владения вычислительной техникой и программными продуктами для решения практических задач.

Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Реферат

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Практическое контрольное задание

Практическое контрольное задание может состоять из теоретического вопроса, практического задания или нескольких заданий (как теоретических, так и практических), в которых студент должен проанализировать и дать оценку конкретной ситуации или выполнить другую аналитическую работы.

Критерии оценки знаний при написании контрольной работы

Оценка **«отлично»** — выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка **«хорошо»** — выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** – выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка **«неудовлетворительно»** – выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Тесты

По дисциплине «Теория вероятностей» предусмотрено проведение тестирования.

Тестовые задания по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» включены в базу тестовых заданий и имеются в наличии на кафедре статистики и прикладной математики КубГАУ.

В зависимости от выбранного состава теста, эти задания могут использоваться как для итогового контроля знаний обучающихся в конце семестра, так и для рубежного контроля успеваемости после изучения определенного раздела дисциплины.

Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования:

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 %;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критерии оценки на экзамене

Экзамен - форма проверки успешного освоения теоретического материала, выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала дисциплины в ходе лабораторных занятий, самостоятельной работы.

Вопросы, выносимые на экзамен, доводятся до сведения студентов за месяц до сдачи зачета.

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала

учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Блатов И.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.А. Блатов, О.В. Старожилова. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 276 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75412.html>
2. Колемаев В. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник для вузов / В. А. Колемаев, В. Н. Калинина. – 2-е изд. – Электрон. текстовые данные. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 352 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71075.html>.
3. Неделько, В. М. Основы теории вероятностей : учебное пособие / В. М. Неделько. — 2-е изд. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 116 с. — ISBN 978-5-7782-3373-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91739.html>

Дополнительная учебная литература

1. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. пособие для бакалавров. / В.Е. Гмурман. —М.: Юрайт, 2013. 416 с. (150 экз.).
2. Щербакова, Ю. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Ю. В. Щербакова. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — Режим доступа — <http://www.iprbookshop.ru/81056.html>
3. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник-практикум / А.В. Браилов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2016. — 414 с. — 978-5-4344-0415-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69368.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
2.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Бондаренко П.С., Кацко И.Н., Ворокова Н. Х., Соловьева Т.В., Стеганцова Е.Д., Чернобыльская Т.Ю. Теория вероятностей и математическая статистика. Практикум. КубГАУ, 2014. – 94 с. - Режим доступа по паролю: <https://kubsau.ru/upload/iblock/963/963a54a352ec89efe3514ef4298ae4c0.pdf>

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Statistica	Статистика
4	Система тестирования INDIGO	Тестирование

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»	Универсальная	https://elibrary.ru

11.3 Доступ к сети Интернет и ЭИОС университета

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Теория вероятностей	Помещение №310 ЭК, посадочных мест — 167; площадь — 157,1 кв.м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий. сплит-система — 1 шт.; лабораторное оборудование (плеер — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №110 ЗР, посадочных мест — 96; площадь — 79,9 кв.м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий . специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №112 ЗР, посадочных мест — 96; площадь — 49,7 кв.м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий . специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №218 ЗР, посадочных	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		мест — 30; площадь — 39,2 кв.м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий . специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №315 ЗР, посадочных мест — 36; площадь — 42 кв.м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий . специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office. Помещение №9 ЭЛ, посадочных мест — 30; площадь — 35,8 кв.м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №403 НОТ, посадочных мест — 30; площадь — 49,6 кв.м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий. технические средства обучения (проектор — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; сервер — 1 шт.; компьютер персональный — 14 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); программное обеспечение: Windows, Office, Indigo, Statistica Помещение №211 НОТ, площадь — 19,3 кв.м.; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. сплит-система — 1 шт.; холодильник — 1 шт.; технические средства обучения (мфу — 1 шт.;	
--	--	---	--

		проектор — 1 шт.; компьютер персональный — 2 шт.).	
2	Теория вероятностей	Помещение №206 ЭК, посадочных мест — 20; площадь — 41 кв.м.; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (компьютер персональный — 9 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе. Помещение №211а НОТ, посадочных мест — 30; площадь — 47,1 кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (принтер — 2 шт.; экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; ибп — 1 шт.; компьютер персональный — 6 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе.	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13