

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

ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ



Рабочая программа дисциплины
Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки
38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность
Архитектура предприятия

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
очная

Краснодар
2022

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 11 августа 2016 г. № 100/н

Авторы:
д.э.н, профессор



И. А. Кацко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры статистики и прикладной математики от 24.04.2022 г., протокол №9.

Заведующий кафедрой, профессор,
д.э.н



И. А. Кацко

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета прикладной информатики, от 25.04.2022 г. протокол №8.

Председатель
методической комиссии
канд. пед. наук, доцент



Т.А. Крамаренко

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
канд. экон. наук, доцент



А.Е. Вострокнутов

1. Цель и задачи освоения дисциплины

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

Задачи

- получение системы знаний о вероятностно-статистической природе многих социально-экономических явлений рыночной экономики;
- усвоение приёмов и методов самостоятельного 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 обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОК-7 – способностью к самоорганизации и самообразованию

ПК-17- способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования;

ПК-18 – способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Теория вероятностей и математическая статистика» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 38.03.05 Бизнес-информатика, направленность «Архитектура предприятия».

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

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа в том числе:	51	
— аудиторная по видам учебных занятий	50	-
— лекции	18	-
— практические	32	-
— внеаудиторная	1	-
— зачет	1	-
Самостоятельная работа в том числе:	57	-
— курсовой проект (работа)		-
— прочие виды самостоятельной работы	57	-
Итого по дисциплине	108	-

5. Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет с оценкой.

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, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	Случайные события. 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.	ОК-7, ПК-17; ПК-18	2	1	2	4
2	Повторные независимые испытания	ОК-7,	2	1	2	4

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
	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.	ПК-17; ПК-18				
3	Дискретные случайные величины 1. Случайные величины и их виды. 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.	ОК-7, ПК-17; ПК-18	2	1	2	4
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.	ОК-7, ПК-17; ПК-18	2	1	2	4
5	Основные законы распределения 1. Равномерное распределение. 2. Показательное распределение. 3. Нормальное распределение. Вероятность заданного отклонения. Правило трех сигм.	ОК-7, ПК-17; ПК-18	2	1	2	4
6	Многомерные случайные величины (случайные векторы) 1. Понятие многомерной случайной величины и способы ее задания на примере двумерной дискретной величины.	ОК-7, ПК-17; ПК-18	2	1	2	4

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включающая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
	<p>2. Интегральная функция многомерной случайной величины. Вероятность попадания двумерной случайной величины в полуполосу и прямоугольник.</p> <p>3. Независимость случайных величин и их числовые характеристики. Коэффициент корреляции и его свойства.</p>					
7	<p>Функции случайных величин и векторов</p> <p>1. Закон распределения функции случайных величин.</p> <p>2. Композиция распределений.</p> <p>3. Распределения хи-квадрат Пирсона, t – Стьюдента, F – Фишера.</p>	ОК-7, ПК-17; ПК-18	2	1	2	4
8	<p>Закон больших чисел и предельные теоремы</p> <p>1. Сущность закона больших чисел.</p> <p>2. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева.</p> <p>3. Характеристическая функция. Понятие о центральной предельной теореме.</p>	ОК-7, ПК-17; ПК-18	2	1	1	3
9	<p>Цепи Маркова.</p> <p>1. Цепи Маркова.</p> <p>2. Понятие о случайных процессах.</p>	ОК-7, ПК-17; ПК-18	2	1	2	3
10	<p>Приложение теории вероятностей в компьютерных науках</p> <p>1. Приложения теории вероятностей в компьютерных науках.</p> <p>2. Случайные числа, генераторы случайных чисел.</p> <p>3. Вероятностный подход к понятию информации.</p>	ОК-7, ПК-17; ПК-18	2	1	2	2
11	<p>Вариационные ряды распределения</p> <p>1. Предмет и основные задачи математической статистики.</p> <p>2. Определение и виды вариационных рядов. Графическое изображение вариационных рядов распределения.</p> <p>3. Средняя арифметическая ряда распределения и ее свойства.</p> <p>4. Дисперсия ряда распределения и ее свойства.</p>	ОК-7, ПК-17; ПК-18	2	2	2	3

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
	5. Моменты ряда распределения и связь между ними. Асимметрия и эксцесс ряда распределения.					
12	<p align="center">Выборочный метод</p> 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.	ОК-7, ПК-17; ПК-18	2	1	1	3
13	<p align="center">Статистическая проверка гипотезе</p> 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.	ОК-7, ПК-17; ПК-18	2	1	2	3
14	<p align="center">Дисперсионный анализ</p> 1. Понятие и модели дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Понятие о многофакторном дисперсионном анализе. Дисперсионный анализ в <i>Excel</i> .	ОК-7, ПК-17; ПК-18	2	1	2	3
15	<p align="center">Корреляционно-регрессионный анализ</p> 1. Понятие корреляционной зависимости. 2. Оценка методом наименьших квадратов коэффициентов регрессии. 3. Проверка адекватности модели парной регрессии. Корреляционно-регрессионный анализ в <i>Excel</i> .	ОК-7, ПК-17; ПК-18	2	1	2	3
16	<p align="center">Анализ временных рядов</p> 1. Понятие экономического временного ряда и его составляющие. Тренд динамического ряда. Способы выявления тренда. По-	ОК-7, ПК-17; ПК-18	2	1	2	3

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
	строение моделей временных рядов в <i>Excel</i> .					
17	Введение в анализ данных 1. Введение в методы анализа данных. 2. Понятие о современных технологиях анализа данных (<i>OLAP, Data Mining, Big Data, InternetofThings</i>). 3. Системный подход как идеология анализа данных. 4. Элементы анализа данных на современном этапе. 5. Анализ данных в контексте процесса формирования знаний.	ОК-7, ПК-17; ПК-18	2	1	2	3
Итого				18	32	57

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

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. – 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 ВО
<i>ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию</i>	
1	Социология и культурология
1	Дискретная математика
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
2	Философия
2	Самоменеджмент
2	Безопасность жизнедеятельности
2	Математический анализ
2	Теория вероятностей и математическая статистика

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
3	Дифференциальные и разностные уравнения
8	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
<i>ПК-17 - способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования</i>	
1	Дискретная математика
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
12	Программирование
2	Математический анализ
2	Теория вероятностей и математическая статистика
3	Дифференциальные и разностные уравнения
3	Элементы теории нечетких множеств
3	Алгоритмы и структуры данных
4	Математическая экономика
4	Научно-исследовательская работа
4	Системы компьютерной математики
5	Анализ данных
5	Исследование операций
6	Общая теория систем
6	Имитационное моделирование
6	Системный анализ
6	Анализ сложных систем
6	Основы финансовых вычислений
6	Информационные системы в финансово-кредитной сфере
7	Инженерия знаний и интеллектуальные системы
8	Преддипломная практика
8	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
<i>ПК-18 способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования</i>	
1	Дискретная математика
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
1, 2	Программирование
2	Математический анализ
2	Теория вероятностей и математическая статистика
2	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
3	Дифференциальные и разностные уравнения
3	Объектно-ориентированное программирование
3	Элементы теории нечетких множеств
3	Алгоритмы и структуры данных
4	Математическая экономика
4	Бухгалтерский и управленческий учет
4	Научно-исследовательская работа
4	Системы компьютерной математики
5	Анализ данных

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
5	Исследование операций
5	Разработка приложений в среде Microsoft Office
5	Компьютерная графика
6	Общая теория систем
6	Имитационное моделирование
6	Разработка бизнес-приложений
6	WEB-программирование
6	Системный анализ
6	Анализ сложных систем
6	Основы финансовых вычислений
6	Информационные системы в финансово-кредитной сфере
7	Инженерия знаний и интеллектуальные системы
7	Современные методы и системы принятия решений
8	Информационная бизнес-аналитика
8	Разработка приложений для мобильных устройств
8	Разработка программ системного назначения
8	Преддипломная практика
8	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

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)	
ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию					
Знать: - методы самоанализа и самооценки уровня организации собственной деятельности; – принципы управления собственным временем и личной карьерой; – способы повышения работоспособности, результативности, и степени самоконтроля в осуществлении профессиональных функций	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Реферат (знания), задача (знания, умения), тест (знания, умения, навыки), зачет с оценкой

Планируемые результаты освоения компетенции Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
Уметь: - управлять личным временем, карьерой; – осуществлять самоанализ и самооценку уровня организации собственной деятельности; – рационализировать собственный труд;	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	(вопросы, задания)
Владеть: - эффективными навыками самоорганизации и самообразования в рамках своей профессиональной деятельности	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	
ПК-17 способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования					
Знать: - основные методы естественнонаучных дисциплин с целью их использования в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Реферат (знания), задача (знания, умения), тест (знания, умения, навыки), зачет с оценкой (вопросы, задания)
Уметь: - использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
Владеть:	При решении	Имеется мини-	Продемонстри-	Продемонстри-	

Планируемые результаты освоения компетенции Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
- практическими навыками использования основных методов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования.	стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	малый набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	рованы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	рованы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	
ПК 18 – способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования					
Знать: - современный математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Реферат (знания), задача (знания, умения), тест (знания, умения, навыки), зачет с оценкой (вопросы, задания)
Уметь: - использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
Владеть: - практическими навыками использования математического аппарата и инструментальных средств для обработки,	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	

Планируемые результаты освоения компетенции Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	удовлетворительно (минимальный пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
анализа и систематизации информации по теме исследования.					

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 (примеры)

1. Математика случайного.
2. Принятия решений.
3. Управление и самоуправление.
4. Вероятность в классической физике.
5. Вероятность в микромире.
6. Вероятность в биологии.

Задачи (примеры)

Задача 1

1. Имеется распределение организаций по рентабельности производства.

Группы хозяйств по рентабельности производства, %	до 10	10-20	20-30	30-40	Свыше 40
Число организаций	9	12	21	15	6

Ряд распределения изобразить графически.

Определить:

- а) модальное и медианное значение рентабельности производства;
- б) среднюю рентабельность производства, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации;
- в) коэффициент асимметрии и эксцесс ряда распределения.

С доверительной вероятностью 0,95 определить границы, в которых будет находиться средняя рентабельность, если обследовано 20 % от общего числа хозяйств.

2. Исследовались две технологии возделывания сахарной свеклы. Получены следующие данные об урожайности с каждого участка равной площади, т/га

№ участка	1	2	3	4	5	6	7
Технология 1	61	64	58	54	58	61	59
Технология 2	65	69	66	59	59	67	-

При уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу о равенстве средних урожайностей сахарной свеклы по двум технологиям.

Задача 2

1. Имеется распределение сельскохозяйственных предприятий по урожайности сахарной свеклы.

Группы предприятий по урожайности сахарной свеклы, ц/га	300-350	350-400	400-450	450-500	500-550	Свыше 550
Число предприятий	4	8	10	14	9	7

Ряд распределения изобразить графически.

Определить:

- модальное и медианное значение урожайности сахарной свеклы.
- среднюю урожайность сахарной свеклы, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации;
- коэффициент асимметрии и эксцесс ряда распределения.

С доверительной вероятностью 0,95 определить границы, в которых будет находиться средняя урожайность сахарной свеклы, если обследовалось 20 % от общей численности предприятий.

2. Выборочным методом изучалась занятость студентов во внеучебное время. В первой группе, состоящей из 55 человек, на самостоятельную подготовку к занятиям затрачивалось в среднем ежедневно 2,45 часа, при среднем квадратическом отклонении 0,54 часа, а во второй группе из 60 человек соответственно 2,15 и 0,62 часа.

- При уровне доверительной вероятности 0,95 определить границы, в которых будет находиться среднее время подготовки к занятиям, если было опрошено 20 % студентов двух факультетов.
- При уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу о равенстве среднего времени самостоятельной работы студентов двух факультетов.

Тесты (примеры)

- 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.

Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля (зачет с оценкой)

Компетенция ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию

Вопросы к зачету

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.

Компетенция ПК-17 - способность использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования

Вопросы к зачету

1. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
2. Основные законы распределения дискретных случайных величин.
3. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.
4. Математические ожидания основных законов распределения ДСВ.
5. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства.
6. Дисперсия основных законов распределения ДСВ
7. Производящие функции дискретных случайных величин.
8. Вероятностный анализ алгоритмов.
9. Одинаково распределенные взаимно-независимые случайные величины.
10. Интегральная функция распределения вероятностей и ее свойства.
Дифференциальная функция распределения вероятностей и ее свойства.
11. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
12. Равномерное распределение.
13. Показательное распределение.
14. Нормальное распределение. Вероятность заданного отклонения.
Правило трех сигм.
15. Понятие многомерной случайной величины и способы ее задания на примере двумерной дискретной величины.
16. Интегральная функция многомерной случайной величины. Вероятность попадания двумерной случайной величины в полуполосу и прямоугольник.
17. Независимость случайных величин и их числовые характеристики.
Коэффициент корреляции и его свойства.

18. Закон распределения функции случайных величин.
19. Композиция распределений.
20. Распределения χ -квадрат Пирсона, t – Стьюдента, F – Фишера.
21. Сущность закона больших чисел.
22. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева.
23. Характеристическая функция. Понятие о центральной предельной теореме.
24. Цепи Маркова. Понятие о случайных процессах.
25. Приложения теории вероятностей в компьютерных науках.
26. Случайные числа, генераторы случайных чисел.
27. Вероятностный подход к понятию информации.
28. Предмет и основные задачи математической статистики.
29. Определение и виды вариационных рядов. Графическое изображение вариационных рядов распределения.
30. Средняя арифметическая ряда распределения и ее свойства.
31. Дисперсия ряда распределения и ее свойства.
32. Моменты ряда распределения и связь между ними. Асимметрия и эксцесс ряда распределения.
33. Сущность выборочного метода. Статистические оценки выборочной совокупности и их свойства.
34. Определение доверительного интервала для средней и доли при случайном и типическом отборе. Определение необходимой численности выборки.
35. Понятие и виды статистических гипотез. Статистические критерии проверки гипотез. Уровень значимости и мощность критерия.
36. Проверка гипотезы о равенстве средней определенному значению.
37. Проверка гипотезы о равенстве двух выборочных средних и долей независимых выборок.
38. Оценка средней разности двух зависимых выборок.
39. Проверка статистических гипотез об однородности выборочной совокупности.
40. Критерии согласия.
41. Понятие и модели дисперсионного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Понятие о многофакторном дисперсионном анализе. Дисперсионный анализ в *Excel*.
42. Понятие корреляционной зависимости.
43. Оценка методом наименьших квадратов коэффициентов регрессии.
44. Проверка адекватности модели парной регрессии. Корреляционно-регрессионный анализ в *Excel*.
45. Понятие экономического временного ряда и его составляющие. Тренд динамического ряда. Способы выявления тренда. Построение моделей временных рядов в *Excel*.
46. Введение в методы анализа данных.
47. Понятие о современных технологиях анализа данных (*OLAP, Data Mining, Big Data, Internet of Things*).
48. Системный подход как идеология анализа данных.

49. Элементы анализа данных на современном этапе.
50. Анализ данных в контексте процесса формирования знаний.

Компетенция ПК-18 – способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования:

Вопросы к зачету

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.

Практические задания на зачете (по вариантам)

Вариант 1

1. Имеются следующие данные о площади посева подсолнечника по совокупности хозяйств

Группы хозяйств по площади подсолнечника, га	До 300	300-400	400-500	500-600	Свыше 600
Число хозяйств	6	10	22	12	5

Ряд распределения изобразить графически.

Определить:

- а) моду и медиану;
- б) среднюю площадь посева подсолнечника на хозяйство, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации;
- в) коэффициент асимметрии и эксцесс ряда распределения.

С доверительной вероятностью 0,95 определить границы, в которых будет находиться средняя площадь подсолнечника на одно хозяйство, если обследовано 20 % всех хозяйств.

Вариант 2

1. Имеются следующие данные о годовом потреблении молока на одного члена семьи:

Группы семей по потреблению молока, кг	100-120	120-140	140-160	160-200	Свыше 200
Число человек	8	11	14	21	12

Ряд распределения изобразить графически.

Определить:

- а) моду и медиану;
- б) средний уровень потребления молока на одного члена семьи, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации.
- в) коэффициент асимметрии и эксцесс ряда распределения.

С доверительной вероятностью 0,95 определить границы, в которых будет находиться среднее количество потребляемого молока на одного члена семьи, если обследовано 8 % всех семей.

Вариант 3

1. Имеются следующие данные стажа работы работников по данным 20 % выборки.

Стаж работы, лет	До 5	5-10	10-15	15-20	Свыше 20
Число работников	9	14	21	17	11

С доверительной вероятностью 0,95 определить границы, в которых будет находиться средний стаж работников.

При уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу, что средний стаж работы работников предприятия составляет 15 лет.

Вариант 4

1. Имеется выборочное распределение сельскохозяйственных предприятий по урожайности кукурузы на зерно.

Группы хозяйств по урожайности с 1 га, ц	до 45	45-50	50-55	55-60	Свыше 60
Число хозяйств	3	9	13	15	11

Ряд распределения изобразить графически.

Определить:

- моду и медиану;
- среднюю урожайность, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации;
- коэффициент асимметрии и эксцесс ряда распределения.

С доверительной вероятностью 0,95 определить границы, в которых будет находиться средняя урожайность кукурузы на зерно, если обследовано 15 % всех хозяйств.

Вариант 5

1. Выборочным методом изучалась занятость студентов во внеучебное время. В первой группе, состоящей из 85 человек, на самостоятельную подготовку к занятиям затрачивалось в среднем ежедневно 2,9 часа, при среднем квадратическом отклонении 0,6 часа, а во второй группе из 55 человек соответственно 2,3 и 0,5 часа.

а) При уровне доверительной вероятности 0,95 определить границы, в которых будет находиться среднее время подготовки к занятиям, если было опрошено 20 % студентов двух факультетов.

б) При уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу о равенстве среднего времени самостоятельной работы студентов двух факультетов.

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

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с ПлКубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль и успеваемости и промежуточной аттестации студентов».

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.

Критерии оценки знаний при решении задачи

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

Оценка «хорошо» — выставляется студенту, 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 студенту, 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 практическое контрольное задание тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» — выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на решение задачи 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 и математическая статистика» 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 при проведении тестирования.

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85 % тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70 % тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 51 %.

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

Зачет с оценкой

Зачет - форма проверки успешного выполнения студентами практических работ, усвоения учебного материала дисциплины в ходе практических занятий, самостоятельной работы.

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

Контрольные требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.

Критерии оценки знаний при проведении зачета с оценкой

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература:

1. 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>.

2. Чернова, Н. М. Основы теории вероятностей / Н. М. Чернова. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 105 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57382.html>

3. Лисьев, В. П. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / В. П. Лисьев. — Москва : Евразийский открытый институт, 2010. — 199 с. — ISBN 5-374-00005-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/10857.html>

Дополнительная 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. Теория вероятностей и математическая статистика: Шпаргалка. — Москва : РИОР. — 155 с. - ISBN 978-5-369-00283-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/614912>

3. Климов, Г. П. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Г. П. Климов. — Москва : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011. — 368 с. — ISBN 978-5-211-05846-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13115.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/
3.	Znanium	Универсальная	https://znanium.com

Перечень рекомендуемых интернет сайтов:

1. Московская Межбанковская валютная биржа: www.micex.ru.
2. Федеральная служба государственной статистики: www.gks.ru
3. Информационный портал Всемирного банка: <http://data.worldbank.org>.
4. <http://search.epnet.com> EBSCO – Универсальная база данных зарубежных полнотекстовых научных журналов по всем областям знаний.
5. <http://crow.academy.ru/econometrics/> – сайт «Прикладная эконометрика» МГУ.
6. <http://quantile.ru/> - сайт эконометрического журнала «Квантиль».
7. Банк России (ЦБ): www.cbr.ru. – ГАРАНТ.РУ. Информационно-правовой портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru>, свободный. – Загл. с экрана;
8. КонсультантПлюс. Официальный сайт компании «Консультант-Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный. – Загл. с экрана;

9. Минфин России: Документы МСФО: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.minfin.ru/ru/accounting/mej_standart_fo/docs, свободный. – Загл. с экрана;
10. eLIBRARY.RU - научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Перечень учебно-методической литературы 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. – 94с. - Режим доступа: <https://kubsau.ru/upload/iblock/963/963a54a352ec89efe3514ef4298ae4c0.pdf>

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационно-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	Windows	Операционная система
3	Office	Пакет офисных приложений
4	INDIGO	Тестирование

11.2 Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных и поисковых систем

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

11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду 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	Теория вероятностей и математическая статистика	<p>Помещение №403 НОТ, посадочных мест — 30; площадь — 49,6кв.м; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 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).</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO.</p> <p>Помещение №408 ЭК, посадочных мест — 40; площадь — 61,6кв.м; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		<p>контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p>	
2	Теория вероятностей и математическая статистика	<p>Помещение №206 ЭК, посадочных мест — 20; площадь — 41 кв.м; помещение для самостоятельной работы. Технические средства обучения (компьютер персональный — 9 шт.); доступ к сети «Интернет»;</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13