ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сведения о сертификате ЭП
Сертификат: 1ea208e57bd5c15d3d0fdd330db1ae60
Владелец: Соколов Максим Александрович
Действителен: с 06.08.2026 по 30.10.2027

УТВЕРЖДЕНО:
Ученым советом Института сервисных технологий
Протокол №24 от «16» января 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
ЕН.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности: ***09.02.07 Информационные системы и программирование***

Квалификация: ***Специалист по информационным системам***

год начала подготовки: 2025

Разработчики:

должность	ученая степень и звание, ФИО
преподаватель	***Свириденко С.П***

Рабочая программа согласована и одобрена руководителем ППССЗ:

должность	ученая степень и звание, ФИО
преподаватель	***Границына М.С.***

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общая характеристика рабочей программы дисциплины

2 Структура и содержание учебной дисциплины

3 Методические указания по проведению практических занятий/лабораторных работ/семинаров, занятий в форме практической подготовки (при наличии), и самостоятельной работе

4 Фонд оценочных средств дисциплины

5 Условия реализации программы дисциплины

6 Информационное обеспечение реализации программы

1.ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «Теория вероятностей и математическая статистика»

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» принадлежит к математическому и общему естественнонаучному циклу основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

1.2 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Осваиваемые компетенции

Код **ПК, ОК**	***Умения***	***Знания***
ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09	Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач Использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа	Элементы комбинаторики. Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность. Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности. Схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса. Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики. Законы распределения непрерывных случайных величин. Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки. Понятие вероятности и частоты

2.СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем в часах**
Объем образовательной программы учебной дисциплины	68
в т.ч. в форме практической подготовки (если предусмотрено)	-
в т. ч.:	
теоретическое обучение	24
практические и лабораторные занятия *(если предусмотрено)*	26
Самостоятельная работа	4
Консультации	2
Промежуточная аттестация (экзамен в 5 семестре)	12

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Тема 1.Элементы комбинаторики	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
	1. Введение в теорию вероятностей		
	2. Упорядоченные выборки (размещения). Перестановки		
	3. Неупорядоченные выборки (сочетания)		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
Тема 2.Основы теории вероятностей	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
	1. Случайные события. Классическое определение вероятностей		
	2. Формула полной вероятности. Формула Байеса		
	3. Вычисление вероятностей сложных событий		
	4. Схемы Бернулли. Формула Бернулли		
	5. Вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**8**	
Тема 3.Дискретные случайные величины (ДСВ)	**Содержание учебного материала**	**6**	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
	1. Дискретная случайная величина (далее - ДСВ)		
	2. Графическое изображение распределения ДСВ. Функции от ДСВ		
	3. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение ДСВ		
	4. Понятие биномиального распределения, характеристики		
	5. Понятие геометрического распределения, характеристики		

	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**6**	
Тема 4.Непрерывные случайные величины (далее - НСВ)	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
	1. Понятие НСВ. Равномерно распределенная НСВ. Геометрическое определение вероятности		
	2. Центральная предельная теорема		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
Тема 5.Математическая статистика	**Содержание учебного материала**	**4**	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09
	1. Задачи и методы математической статистики. Виды выборки		
	2. Числовые характеристики вариационного ряда		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	**4**	
	Самостоятельная работа обучающихся	**4**	
Примерный перечень практических работ: • Подсчёт числа комбинаций. • Вычисление вероятностей с использованием формул комбинаторики. • Вычисление вероятностей сложных событий. • Построение закона распределения и функция распределения ДСВ. Вычисление основных числовых характеристик ДСВ. • Вычисление числовых характеристик НСВ. Построение функции плотности и интегральной функции распределения. • Построение эмпирической функции распределения. Вычисление числовых характеристик выборки. Точечные и интервальные оценки.			
Консультации		***2***	

Промежуточная аттестация	***12***	
Всего:	***68***	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:
1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. Методические указания по проведению практических занятий/лабораторных работ/семинаров, занятий в форме практической подготовки (при наличии), и самостоятельной работе

Практические занятия заключаются в выполнении студентами, под руководством преподавателя, комплекса учебных заданий направленных на усвоение научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретение практических навыков овладения методами практической работы с применением современных средств компьютерной графики, мультимедиа, коммуникационных технологий.

Практические занятия способствуют более глубокому пониманию теоретического материала учебного курса, а также развитию, формированию и становлению различных уровней составляющих профессиональной компетентности студентов. Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать эти навыки на практике, развиваются интеллектуальные умения.

Практические занятия проводятся в форме практических работ.

3.1. Тематика и содержание практических занятий

Тема 1. Комбинаторика
Содержание:

Практическая работа № 1 «Решение комбинаторных задач»

Пример задания

Пример1. Пусть даны шесть цифр: 1; 2; 3; 4; 5; 6. Определить сколько трехзначных чисел можно составить из этих цифр.
Пример 2. 30 книг стоит на книжной полке, из них 27 различных книг и одного автора три книги. Сколькими способами можно расставить эти книги на полке так, чтобы книги одного автора стояли рядом?
Пример 3. В группе из 27 студентов нужно выбрать трех дежурных. Сколькими способами можно это сделать?
Пример4 . Наряд студентки состоит из блузки, юбки и туфель. Девушка имеет в своем гардеробе четыре блузки, пять юбок и трое туфель. Сколько нарядов может иметь студентка?
Результаты обучения (умения):
вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики;
использовать методы математической статистики.

Тема 2. Вероятность

Содержание:

Практическая работа № 2 «Вычисление вероятности простых событий»

Пример задания

Пример 1. В урне из n шаров - k красных и (n - k) черных. Наудачу извлекаем без возвращения r шаров. Какова вероятность того, что в выборке из r шаров s шаров - красных?
Пример2. По n ящикам случайно распределяются n шаров. Считая, что ящики и шары различимы, найти вероятности следующих событий:

а) все ящики не пустые = А0;
б) один ящик пуст = А1;
в) два ящика пустых = А2;
г) три ящика пустых = А3;
д) (n-1) - ящик пуст = А4.
Решить задачу для случая n = 5.

Результаты обучения (умения):
вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики;
использовать методы математической статистики.

Практическая работа № 3 «Вычисление вероятности сложных событий»

Пример задания

Пример1. Партия изделий, среди которых 5% дефектных, поступила на проверку. Схема проверки такова, что с вероятностью 0,95 обнаруживается дефект (если он есть) и существует ненулевая вероятность 0,03 того, что годное изделие будет признано дефектным. Найти вероятность того, что случайно выбранное из партии изделие будет признано дефектным.
Пример2. Из урны, содержащей 4 белых и 9 черных шаров, один шар неизвестного цвета был утерян. Какова вероятность того, что шар, извлеченный из урны после утери, окажется белым? Какова вероятность того, что утерян черный шар, если после утери извлечен белый шар?
Результаты обучения (умения):
вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики;
использовать методы математической статистики.

Тема 3. Случайные величины

Содержание:

Практическая работа № 4 «Задачи на случайные дискретные величины»

Пример задания
Пример 1. На пути движения автомашины 4 светофора, каждый из которых запрещает дальнейшее движение автомашины с вероятностью 0,5. Найти ряд распределения числа светофоров, пройденных машиной до первой остановки. Чему равны математическое ожидание и дисперсия этой случайной величины?
Пример 2. В магазине имеется 15 автомобилей определенной марки. Среди них 7 черного цвета, 6 серого и 2 белого. Представители фирмы обратились в магазин с предложением о продаже им 3 автомобилей этой марки, безразлично какого цвета. Составьте ряд распределения числа проданных автомобилей черного цвета при условии, что автомобили отбирались случайно.
Результаты обучения (умения):
вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики;
использовать методы математической статистики.

Тема 4. Основы математической статистики

Содержание:

Практическая работа № 5 «Задачи на математическую статистику»

Пример задания
Пример1. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n=50:

i x	1	2	3	4
ni	n2	10	8	7

Тогда n2 равен 1) 25 2) 26 3) 9 4) 50

Пример2. Выборка задана в виде распределения частот:

i x	4	7	8	12	17
ni	2	4	5	6	3

Тогда мода вариационного ряда равна 1) 12 2) 8 3) 13 4) 9
Результаты обучения (умения):
вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики;
использовать методы математической статистики.

Тема 5. Основы теории графов

Содержание:

Практическая работа № 6 «Задачи над графами и сетями»

Пример задания
Пример 1. Постройте граф отношения "x+y ≤7" на множестве M={1,2,3,4,5,6}. Определите его свойства.
Пример 2. Найти кратчайшие пути в орграфе от первой вершины ко всем остальным, используя алгоритм Дейкстры. Постройте дерево кратчайших путей.
Результаты обучения (умения):
вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики;
использовать методы математической статистики.

3.2. Тематика и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса, связанного с формированием компетенций обучающихся

Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы студентов является обучение навыкам работы с научно-теоретической, периодической, научно-технической литературой и технической документацией, необходимыми для углубленного изучения дисциплины, а также развитие у них устойчивых способностей к самостоятельному изучению и изложению полученной информации.

Формы (виды) самостоятельной работы

Самостоятельная работа выполняется в форме подготовки к практическому занятию, работы с конспектом, подготовки к устному опросу.

Тема 1. Комбинаторика
Содержание:
Самостоятельная работа № 1.Презентация «Сводная таблица по комбинаторике»
Выполнить презентацию по теме «Сводная таблица по комбинаторике»
Результаты обучения (знания, умения):
- вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики;
- основы теории вероятностей и математической статистики;

Тема 2. Вероятность
Содержание:
Самостоятельная работа № 2. Презентация «Сводная таблица по событиям и формулам вероятности»
Выполнить презентацию по теме «Сводная таблица по событиям и формулам вероятности»
Результаты обучения (знания, умения):
- вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики;
- основы теории вероятностей и математической статистики;

Тема 3. Случайные величины
Содержание:
Самостоятельная работа № 3: Презентация «Сводная таблица по случайным величинам»
Выполнить презентацию по теме «Сводная таблица по случайным величинам»
Результаты обучения (знания, умения):
- вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики;
- основы теории вероятностей и математической статистики;

Тема 4. Основы математической статистики
Содержание:
Самостоятельная работа № 4: Проведение и обработка статистических исследований. Создание презентации-отчета.
Выполнить презентацию по теме «Проведение и обработка статистических исследований»
Результаты обучения (знания, умения):
- использовать методы математической статистики.
- основы теории вероятностей и математической статистики;

Тема 5. Основы теории графов
Содержание:
Самостоятельная работа № 5. Презентация «Сводная таблица по графам»
Выполнить презентацию по теме «Сводная таблица по графам»
Результаты обучения (знания, умения):
- использовать методы математической статистики.
- основные понятия теории графов.

4. Фонд оценочных средств дисциплины

4.1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Формы промежуточной аттестации по семестрам:

№ семестра	Форма контроля
5	Экзамен

4.2. Методика применения контрольно-измерительных материалов

Контроль знаний обучающихся включает:

– Текущий контроль

– Промежуточную аттестацию

4.3. Контрольно-измерительные материалы включают:

4.3.1. Типовые задания для оценки знаний и умений текущего контроля

Контроль и оценка результатов освоения темы осуществляется преподавателем в процессе выполнения обучающимися индивидуальных заданий **в виде практических работ, самостоятельных работ, устного опроса.**

Перечень теоретических вопросов по курсу дисциплины

1. Случайные события. Классическое и статистическое определение вероятности. Свойства вероятности событий.
2. Непосредственный подсчет вероятности. Геометрические вероятности.
3. Сумма и произведение событий. Зависимые и независимые события.
4. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности.
5. Испытания. Схема Бернулли.
6. Полиномиальное распределение. Формула Пуассона.
7. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
8. Понятие случайной величины. Виды случайных величин. Дискретные случайные величины.
9. Законы распределения дискретных случайных величин.
10. Непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
11. Системы случайных величин.
12. Вариационный ряд. Дискретный и интервальный ряды. Числовые характеристики вариационного ряда.
13. Понятие выборки и генеральной совокупности. Репрезентативная выборка. Выборочный метод и статистическое оценивание.
14. Ошибки выборки. Интервальное оценивание.
15. Понятие статистической гипотезы. Статистический критерий.
16. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
17. Уравнения регрессии.
18. Метод статистических испытаний.
19. Понятие случайного процесса.
20. Понятие графа. Виды и способы задания графов.
21. Подграфы и части графов. Матрица инцидентности.
22. Матрица смежности. Операции над графами.
23. Матрица достижимости. Взаимная достижимость, компоненты сильной связности и базы графа. 24. Матрица расстояний. Эксцентриситет, центр, радиус, диаметр графа.
25. Понятие Эйлерова и Гамильтонова графа.
26. Матрица фундаментальных циклов.

4.3.2. Типовые задания для оценки знаний и умений промежуточной аттестации

Задания для проведения экзамена

ВАРИАНТ 1

1.Случайное событие это:

а) событие, которое можно предсказать

б) событие, которое чаще происходит, чем нет

в) событие, которое может произойти, а может нет
г) событие, которое всегда происходит с негативными последствиями

2. Вероятность появления тройки при бросании игральной кости равна:
а) ½
б) 1/3
в) ¼
г) 1\5
д) 1/6

3.Суммой событий A+B называется событие, состоящее в :
а) появлении обоих событий
б) появлении события А
в) появлении события В
г) появлении хотя бы одного из них

4. Нарисовать на диаграмме Эйлера – Венна событие не А

5. Формула Байеса позволяет рассчитать:
а) вероятность события А
б) вероятность события не А
в)вероятность гипотезы
б) полную вероятность события А

6. События называются независимыми, если:
а) они происходят в разное время
б) вероятность появления одного не зависит от появления другого
в) события не пересекаются
г) в какой – то мере зависят всегда

7. Записать формулу Бернулли

8. ДСВ можно задать с помощью:
а) таблицы распределения
б) матрицы в) формулы
г) словесно

9. Вероятность НСВ принять конкретное значение равна:
а) 1
б) 0
в) 0.5
г) от 0 до 1

10. Числовыми характеристиками нормального закона распределения являются:
а) математическое ожидание
б) дисперсия
в) СКО
г) КВО
д) МОЖ и дисперсия

11. Расположить в порядке убывания степень кривизны кривой Гаусса в зависимости от СКО:
2,6,1,4,5,2.5,3.1

12. Случайная величина X является центрированной и нормированной, если:
а) МОЖ = 0, а дисперсия 1
б) МОЖ = 0, а дисперсия произвольная
в) МОЖ не равна 0, а дисперсия равна 0
г) МОЖ и дисперсия одинаковые

13. Записать произвольный вариационный ряд из 10 элементов
14.Что такое относительная частота появления СВ:
а) числа, показывающие сколько раз появляется СВ в ряде наблюдений
б) общее количество выборок
в) количество опытов
г) вероятность СВ
15. Оценка параметра называется состоятельной, если она :
а) сходится по вероятности к параметру
б) отличается от параметра незначительно
в) в точности равна параметру
г) правдоподобна
16. Положительная корреляция это:
а) когда увеличение одной переменной влечет за собой увеличение другой
б) произвольная зависимость переменных
в) переменные не связаны друг с другом
г) связь возникает периодически
17. Граф это:
а) некоторый чертеж
б) множество, состоящее из подмножеств вершин и ребер
в) формула
г) таблица инцидентности
18. В матрице инцидентности записывается 1, если :
а) связь j выходит из вершины i
б) связь j входит в вершину i
в) нет связи
г) связь двухсторонняя
19. Нарисовать связный граф с 4 вершинами
20. Эйлеров цикл это:
а) цикл графа, проходящий через каждое ребро графа ровно по одному разу
б) семейство графов, число которых строго ограничено
в) простые графы
г) деревья
ВАРИАНТ 2
1.Вероятность это:
а) некоторое предположение
б) гипотеза
в) численная мера объективной возможности СВ
г) частота появления СВ
2. Формула классической вероятности основывается на:
а) предположении
б) равновозможности исходов
в) проведении испытаний
г) некоторых допущениях
3. Произведением событий АВ называется событие, состоящее в :
а) появлении обоих событий
б) появлении события А
в) появлении события В
г) появлении хотя бы одного из них

4. Нарисовать на диаграмме Эйлера – Венна событие не А + В
5. Формула полной вероятности позволяет рассчитать:
а) вероятность события А
б) вероятность события не А
в)вероятность гипотезы
г) полную вероятность события А
6. События называются несовместными, если:
а) они происходят в разное время
б) вероятность появления одного не зависит от появления другого
в) события не пересекаются
г) могут появиться одновременно
7. Дать определение сочетаний
8. ДСВ это:
а) СВ, значения которой можно пересчитать
б) натуральные числа
в) действительные числа
г) комплексные числа
9. Вероятность НСВ попасть в некоторый интервал равна:
а) 1
б) 0
в) 0.5
г) от 0 до 1
10. Записать числовые характеристики закона Пуассона
11. Расположить в порядке убывания степень кривизны кривой Гаусса в зависимости от СКО:
4,6,1,7,5,2.9,3.4
12. Случайная величина X является центрированной, если:
а) МОЖ = 0, а дисперсия 5
б) МОЖ = 0, а дисперсия произвольная
в) МОЖ не равна 0, а дисперсия равна 0
г) МОЖ и дисперсия одинаковые
13. Записать произвольный вариационный ряд из 6 элементов
14. Найти относительную частоту появления СВ, если вариационный ряд содержит 10 элементов, i-ый элемент повторяется 3 раза
15. Статистическая гипотеза называется простой, если:
а) однозначно определяет распределение Р
б) дает возможность просто предсказать протекание процесса
в) имеет короткую формулировку
г) подтверждается практикой
16. Отрицательная корреляция это:
а) когда увеличение одной переменной влечет за собой уменьшение другой
б) произвольная зависимость переменных
в) переменные не связаны друг с другом
г) связь возникает периодически
17. Ориентированный граф это:
а) некоторый чертеж
б) множество, состоящее из подмножеств вершин и ребер, указывающих порядок перехода из одной вершины в другую

в) формула
г) таблица инцидентности
18. . В матрице инцидентности записывается -1, если :
а) связь j выходит из вершины i
б) связь j входит в вершину i
в) нет связи
г) связь двухсторонняя
19. Нарисовать связный граф с 6 вершинами
20. Гамильтонов цикл это
а) цикл графа, проходящий через каждую вершину графа ровно по одному разу
б) семейство графов, число которых строго ограничено
в) простые графы
г) деревья
ВАРИАНТ 3
1.Вероятность может принимать значения:
а) от 0 до10
б) от 0 до 1
в) только целые числа
г) измеряется в процентах
2. Формула статистической вероятности основывается на:
а) большом количестве испытаний
б) равновозможности исходов
в) проведении испытаний
г) некоторых допущениях
3.Невозможное событие это:
а) событие, которое не может произойти немедленно
б) событие, которое не может произойти никогда
в) событие, которое появляется изредка
г) событие, для которого необходимы особые условия
4. Нарисовать на диаграмме Эйлера – Венна событие А + В +С
5. Формула вероятности суммы событий А +В позволяет рассчитать:
а) вероятность события А на фоне всех гипотез
б) вероятность события не А
в)вероятность гипотезы
г) вероятность события А или события В
6. События образуют полную группу, если:
а) их несколько
б) хотя бы одно из них обязательно произойдет
в) появляются попарно
г) следуют друг за другом
7. Дать определение размещений
8. Закон распределения ДСВ это:
а) формулы
б) соотношение, которое связывает значения ДСВ с их вероятностями
в) многоугольник Пуассона
г) график
9. Плотность распределения НСВ это:
а) производная от функции распределения

б) математическое ожидание
в) дисперсия
г) натуральное число

10. Записать числовые характеристики биномиального закона распределения

11. Расположить в порядке убывания степень кривизны кривой Гаусса в зависимости от СКО:

1, 1.1, 2.2, 7, 5, 2.9, 5.4

12. Случайная величина X является не центрированной, если:
а) МОЖ = 0, а дисперсия 5
б) МОЖ = 0, а дисперсия произвольная
в) МОЖ не равна 0
г) МОЖ и дисперсия одинаковые

13. Записать произвольный вариационный ряд из 4 элементов

14. Найти относительную частоту появления СВ, если вариационный ряд содержит 20 элементов, i-ый элемент повторяется 4 раза

15. Ошибка 1 рода:
а) распределение не соответствует гипотезе Но
б) соответствует Но
в) соответствует Н1
г) не соответствует Н1

16. Коэффициент корреляции это :
а) число, которое показывает степень связи двух переменных
б) число, которое показывает во сколько раз одна переменная больше другой
в) число, которое показывает во сколько раз одна переменная меньше другой
г) некоторая функция

17. Полный граф это:
а) простой граф, в котором каждая пара вершин смежна
б) нет изолированных вершин
в) есть эйлеров цикл
г) есть гамильтонов цикл

18. Степень вершины это:
а) число ребер, принадлежащих вершине
б) ее порядковый номер
в) число вершин
г) число ребер

19. Висячая вершина это:
а) вершина, с которой начинается граф
б) вершина, на которой заканчивается ветвь
в) вершина внутри графа г) отдельная вершина

20. Нарисовать гамильтонов граф

Тестовые задания

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

Задания закрытого типа на установление соответствия

Задание 1 Установите соответствие между понятиями и их определениями:

1. Математическое ожидание
2. Дисперсия
3. Ковариация
4. Корреляция

А. Мера линейной зависимости двух случайных величин.
Б. Среднее значение случайной величины.
В. Мера разброса значений случайной величины относительно её среднего.
Г. Мера совместной изменчивости двух случайных величин.

Задание 2 Установите соответствие между распределениями и их характеристиками:

1. Нормальное распределение
2. Распределение Пуассона
3. Биномиальное распределение
4. Равномерное распределение

А. Распределение, описывающее число успехов в серии независимых испытаний.
Б. Распределение, где все значения равновероятны.
В. Распределение, симметричное относительно среднего значения.
Г. Распределение, описывающее редкие события.

Задания закрытого типа на установление последовательности

Задание 1 Установите последовательность шагов для построения доверительного интервала:

А. Выбор уровня доверия.
Б. Расчет стандартной ошибки.
В. Определение выборочного среднего.
Г. Вычисление границ интервала.

Задание 2 Установите последовательность этапов проверки статистической гипотезы:

А. Формулировка нулевой и альтернативной гипотез.
Б. Выбор уровня значимости.
В. Расчет тестовой статистики.
Г. Принятие или отклонение нулевой гипотезы.

Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа

Задание 1 Какой из методов используется для оценки параметров линейной регрессии?

А. Метод максимального правдоподобия.
Б. Метод наименьших квадратов.
В. Метод Монте-Карло.
Г. Метод Байеса.

Задание 2 Какое распределение используется для моделирования времени между событиями в процессе Пуассона?

А. Нормальное распределение.
Б. Экспоненциальное распределение.
В. Равномерное распределение.

Г. Биномиальное распределение.

Задания комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа

Задание 1 Какие из следующих утверждений верны для нормального распределения? (Выберите все подходящие варианты.)

А. Оно симметрично относительно среднего значения.
Б. Его форма определяется параметрами математического ожидания и дисперсии.
В. Оно всегда имеет положительный эксцесс.
Г. Оно используется в центральной предельной теореме.

Задание 2 Какие из следующих методов относятся к методам статистического анализа? (Выберите все подходящие варианты.)

А. Регрессионный анализ.
Б. Кластерный анализ.
В. Метод Монте-Карло.
Г. Метод Байеса.

Задания открытого типа с развернутым ответом

Задание 1 Опишите, как можно использовать метод максимального правдоподобия для оценки параметров распределения. Приведите пример.

Задание 2
2. Решите задачу: В результате эксперимента получены данные: 2, 3, 5, 7, 11. Найдите выборочное среднее, дисперсию и стандартное отклонение.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Задания закрытого типа на установление соответствия

Задание 1 Установите соответствие между формулами и их описаниями:

1. Формула математического ожидания дискретной случайной величины
2. Формула дисперсии
3. Формула коэффициента корреляции
4. Формула плотности нормального распределения

Задание 2 Установите соответствие между графиками и их описаниями:

1. Гистограмма
2. Ящик с усами (box plot)
3. График плотности распределения
4. Диаграмма рассеяния

А. График, показывающий распределение данных по квантилям.
Б. График, отображающий частоту данных в интервалах.

В. График, показывающий взаимосвязь двух переменных.
Г. График, отображающий форму распределения.

Задания закрытого типа на установление последовательности

Задание 1 Установите последовательность шагов для построения гистограммы:

А. Разбиение данных на интервалы.
Б. Подсчет частоты данных в каждом интервале.
В. Построение столбцов для каждого интервала.
Г. Нанесение осей и подписей.

Задание 2 Установите последовательность шагов для расчета коэффициента корреляции:

А. Вычисление средних значений для каждой переменной.
Б. Расчет ковариации между переменными.
В. Расчет стандартных отклонений для каждой переменной.
Г. Подстановка значений в формулу коэффициента корреляции.

Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа

Задание 1 Какой график используется для визуализации распределения данных с учетом медианы и квантилей?

А. Гистограмма.
Б. Ящик с усами (box plot).
В. Диаграмма рассеяния.
Г. График плотности распределения.

Задание 2 Какая формула используется для расчета стандартного отклонения?

- А. $\sigma = \sqrt{D(X)}$
- Б. $\sigma = \frac{D(X)}{E(X)}$
- В. $\sigma = \sum (x_i - \mu)^2$
- Г. $\sigma = \frac{\mathrm{cov}(X,Y)}{\sigma_X \sigma_Y}$

Задания комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа

Задание 1 Какие из следующих утверждений верны для гистограммы? (Выберите все подходящие варианты.)

- А. Она используется для визуализации распределения данных.
- Б. Она показывает зависимость между двумя переменными.
- В. Она строится на основе интервалов данных.
- Г. Она отображает медиану и квантили.

Задание 2 Какие из следующих формул используются для расчета вероятности? (Выберите все подходящие варианты.)

Задания открытого типа с развернутым ответом

Задание 1 Постройте гистограмму для следующих данных: 2, 3, 5, 7, 7, 8, 10, 12, 15, 20. Укажите интервалы и частоты.

Задание 2 Используя таблицу стандартного нормального распределения, найдите вероятность P(Z<1.5)

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

Задания закрытого типа на установление соответствия

Задание 1:
Установите соответствие между пакетами прикладных программ и их основными функциями:

Пакет программы	**Функция**
1. SPSS	A. Визуализация данных и построение графиков
2. R	B. Регрессионный анализ и кластеризация
3. MATLAB	C. Многомерный статистический анализ и машинное обучение
4. Tableau	D. Анализ временных рядов и моделирование

Задание 2:
Установите соответствие между методами многомерного анализа и их описанием:

Метод	**Описание**
1. Факторный анализ	A. Разделение данных на группы по схожим характеристикам
2. Кластерный анализ	B. Поиск скрытых переменных, объясняющих корреляции между данными
3. Регрессионный анализ	C. Прогнозирование зависимой переменной на основе независимых
4. Дисперсионный анализ	D. Оценка влияния категориальных переменных на количественные

Задания закрытого типа на установление последовательности

Задание 1:
Установите правильную последовательность шагов при проведении многомерного регрессионного анализа в программе R:

1. Загрузка данных в рабочую среду.
2. Проверка данных на пропущенные значения.
3. Построение модели регрессии.
4. Интерпретация коэффициентов модели.
5. Визуализация результатов.

Задание 2:
Установите правильную последовательность этапов работы с пакетом SPSS для проведения факторного анализа:

1. Импорт данных в SPSS.
2. Выбор метода факторного анализа.
3. Проверка данных на нормальность.
4. Интерпретация факторных нагрузок.
5. Сохранение результатов.

Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа

Задание 1:
Какой из перечисленных пакетов наиболее подходит для многомерного статистического анализа?
A) Microsoft Excel
B) SPSS
C) Adobe Photoshop
D) PowerPoint

Задание 2:
Какой метод многомерного анализа используется для снижения размерности данных?
A) Кластерный анализ
B) Факторный анализ
C) Дисперсионный анализ
D) Регрессионный анализ

Задания комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа

Задание 1:
Какие из перечисленных программ поддерживают многомерный статистический анализ? (Выберите все верные варианты)
A) SPSS
B) R
C) MATLAB
D) Microsoft Word

Задание 2:
Какие методы многомерного анализа могут быть использованы для прогнозирования? (Выберите все верные варианты)
A) Регрессионный анализ
B) Кластерный анализ
C) Факторный анализ
D) Анализ временных рядов

Задания открытого типа с развернутым ответом

Задание 1:
Опишите основные этапы проведения кластерного анализа в программе R. Включите в ответ: загрузку данных, выбор метода кластеризации, визуализацию результатов.

Задание 2:
Объясните, как можно использовать факторный анализ для снижения размерности данных. Приведите пример из практики.

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

Задания закрытого типа на установление соответствия

Вопрос 1:
Установите соответствие между математическими терминами и их определениями:

Термины:

1. Дисперсия
2. Математическое ожидание
3. Ковариация
4. Медиана
5. Мода

Определения:
A) Среднее значение случайной величины
B) Мера разброса значений случайной величины
C) Наиболее часто встречающееся значение в выборке
D) Центральное значение в упорядоченном ряду данных
E) Мера линейной зависимости двух случайных величин

Вопрос 2:
Установите соответствие между типами распределений и их характеристиками:

Типы распределений:

1. Нормальное распределение
2. Равномерное распределение
3. Биномиальное распределение
4. Распределение Пуассона
5. Экспоненциальное распределение

Характеристики:
A) Описывает количество редких событий за фиксированный интервал времени
B) Все значения имеют одинаковую вероятность

C) Симметричное распределение с "колоколообразной" кривой
D) Описывает время между событиями в пуассоновском процессе
E) Моделирует количество успехов в серии испытаний Бернулли

Задания закрытого типа на установление последовательности

Вопрос 1:

Установите правильную последовательность этапов статистического исследования:

Этапы:

1. Формулировка гипотез исследования
2. Сбор и подготовка данных
3. Выбор методов статистического анализа
4. Проведение расчетов и анализ результатов
5. Интерпретация результатов и формулировка выводов

Вопрос 2:

Установите правильную последовательность действий при проверке статистической гипотезы:

Действия:

1. Формулировка нулевой и альтернативной гипотез
2. Выбор уровня значимости (α)
3. Расчет статистики критерия
4. Определение критической области
5. Принятие решения о гипотезе

Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа

Вопрос 1:

Как правильно сформулировать нулевую гипотезу для проверки равенства средних двух генеральных совокупностей?

Варианты ответов:

1. "Мы предполагаем, что средние значения различаются"
2. "Нулевая гипотеза H_0: $\mu_1 = \mu_2$"
3. "Скорее всего, различий между средними нет"
4. "Гипотеза о том, что $\mu_1 \neq \mu_2$"

Вопрос 2:

Какое определение наиболее точно описывает термин "доверительный интервал"?

Варианты ответов:

1. "Промежуток значений, который нравится исследователю"
2. "Интервал, содержащий истинное значение параметра с заданной вероятностью"
3. "Разница между максимальным и минимальным значением в выборке"
4. "Область значений, куда попадают все данные"

Задания комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа

Вопрос 1:

Какие из следующих утверждений **корректно** формулируют свойства дисперсии? (Выберите 3 варианта)

1. Дисперсия всегда неотрицательна
2. Дисперсия измеряется в тех же единицах, что и исходные данные
3. Дисперсия равна нулю для постоянной величины
4. Дисперсия может быть отрицательной при определенных условиях
5. Дисперсия характеризует среднее значение случайной величины

Вопрос 2:

Какие формулировки **правильно** описывают коэффициент корреляции Пирсона? (Выберите 2 варианта)

1. Может принимать значения от -∞ до +∞
2. Характеризует линейную зависимость между переменными
3. Равен 1 при наличии любой функциональной зависимости
4. Измеряется в процентах
5. Не зависит от единиц измерения переменных

Задания открытого типа с развернутым ответом

Вопрос 1:

Дайте развернутое объяснение понятия "условная вероятность", используя:

1. строгое математическое определение;
2. практический пример из реальной жизни;
3. графическую иллюстрацию (описание схемы);
4. пояснение, почему это понятие важно в статистике.

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.

Задания закрытого типа на установление соответствия

Вопрос 1:

Установите соответствие между терминами на русском и английском языках:

Русские термины:

1. Дисперсия
2. Математическое ожидание
3. Условная вероятность
4. Регрессионный анализ
5. Статистическая значимость

Английские термины:
A. Conditional probability
B. Regression analysis
C. Variance
D. Statistical significance
E. Expected value

Вопрос 2:

Установите соответствие между разделами документации и их содержанием:

Разделы документации:

1. Методология
2. Результаты
3. Приложения
4. Глоссарий
5. Безопасность

Содержание:
A. Таблицы с исходными данными
B. Описание использованных методов и критериев
C. Определения специальных терминов
D. Полученные значения статистик
E. Требования к обработке персональных данных

Задания закрытого типа на установление последовательности

Вопрос 1: Процесс работы с научной статьей

Установите правильную последовательность действий при анализе англоязычной научной статьи по статистике:

Этапы:

1. Сканирование аннотации и ключевых слов
2. Чтение введения для понимания контекста
3. Анализ методического раздела
4. Изучение результатов и выводов
5. Проверка списка литературы

Вопрос 2: Оформление технического отчета

Определите последовательность разделов в статистическом отчете согласно ГОСТ:

Разделы:

1. Титульный лист
2. Реферат
3. Содержание
4. Основная часть
5. Приложения

Задания комбинированного типа с выбором одного верного ответа

Задание 1

В англоязычном учебнике по теории вероятностей встречается следующее определение:

*"A **random variable** is a function that assigns a real number to each outcome in the sample space of a random experiment."*

Какой термин в русскоязычной литературе соответствует *random variable*?

1. Случайная величина
2. Случайная переменная
3. Вероятностная переменная
4. Стохастический процесс

Задание 2

В англоязычной документации к статистическому ПО указано:

*"The **p-value** is the probability of obtaining test results at least as extreme as the observed results, assuming that the null hypothesis is true."*

Какой термин соответствует *p-value* в русскоязычных источниках?

1. Уровень значимости
2. Критическое значение
3. Р-значение
4. Доверительный интервал

Задания комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа

Задание 1 (Английский язык)

В англоязычном учебнике встречается определение:

*"A **probability distribution** describes how the values of a random variable are distributed. It can be **discrete** (e.g., binomial) or **continuous** (e.g., normal)."*

Какие из следующих утверждений **верны** на основе этого определения?

1. Биномиальное распределение является непрерывным.
2. Нормальное распределение является непрерывным.
3. Все распределения вероятностей дискретны.
4. Распределение Пуассона — пример дискретного распределения.

Задание 1 (Русский + Английский)

В англоязычном глоссарии статистических терминов дано:

*"**Confidence interval** is a range of values, derived from sample data, that is likely to contain the value of an unknown population parameter."*

Какие из следующих утверждений **соответствуют** этому определению?

1. Доверительный интервал всегда симметричен относительно выборочного среднего.
2. Уровень доверия (например, 95%) показывает вероятность того, что интервал содержит истинный параметр.
3. Чем шире доверительный интервал, тем выше точность оценки.
4. Доверительный интервал зависит от объема выборки.

Задания открытого типа с развернутым ответом

Задание (Немецкий язык + расчеты)

Текст:
*"Der **Median** ist der Wert, der eine geordnete Datenliste in zwei gleich große Hälften teilt."*

Вопросы:

1. Дайте определение медианы на русском языке.
2. Рассчитайте медиану для выборки: *[12, 3, 7, 21, 5, 9, 14]*.
3. Объясните, в каких случаях медиана предпочтительнее среднего значения.

4.4. Критерии и показатели оценивания

Для текущего контроля

Оценка	Форма контроля	Критерии оценивания	Показатели оценивания
«5»	устный ответ	полнота и правильность ответа, степень осознанности, понимания изученного материала, четкость и грамотность речи.	ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком: ответ самостоятельный.
«4»	устный ответ	полнота и правильность ответа, степень осознанности, понимания изученного материала, четкость и грамотность речи.	ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.
«3»	устный ответ	полнота и правильность ответа, степень осознанности, понимания изученного материала, четкость и грамотность речи.	ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка, или неполный, несвязный.
«2»	устный ответ	полнота и правильность ответа, степень осознанности, понимания изученного материала, четкость и грамотность речи.	при ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не смог исправить при наводящих

			вопросах учителя.

Оценка	Форма контроля	Критерии оценивания	Показатели оценивания
«5»	практическая работа	полнота и правильность выполнения работы	работа выполнена полностью и правильно; сделаны правильные выводы.
«4»	практическая работа	полнота и правильность выполнения работы	работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.
«3»	практическая работа	полнота и правильность выполнения работы	работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущена существенная ошибка
«2»	практическая работа	полнота и правильность выполнения работы	допущены две (и более) существенные ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя.

Для промежуточной аттестации

Оценка	Форма контроля	Критерии оценивания	Показатели оценивания
«5»	тестовое задание	правильность ответа	86-100% правильных ответов на вопросы
«4»	тестовое задание	правильность ответа	71-85% правильных ответов на вопросы
«3»	тестовое задание	правильность ответа	51-70% правильных ответов на вопросы
«2»	тестовое задание	правильность ответа	0-50% правильных ответов на вопросы

5.УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Математических дисциплин», учебная аудитория.
Оборудование учебного кабинета «Математических дисциплин»:
Учебная мебель, плакаты, стенды, доска, ПК –1шт.
Оборудование учебной аудитории:
Учебная мебель, плакаты, доска, мультимедийное презентационное оборудование
.

6.Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендованные ФУМО, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями.

Основная литература

1. Башмаков, М. И., Математика : учебник / М. И. Башмаков. — Москва : КноРус, 2026. — 394 с. — ISBN 978-5-406-15043-6. — URL: https://book.ru/book/958781