Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования «Московский институт экономики, политики и права»

Утверждаю
Ректор НЧОУ ВО «МИЭПП»
Т.Л. Олейник
____
«26» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.12 Теория вероятности и математическая статистика

Направление подготовки **38.03.01 Экономика**
Направленность (профиль) программы: Финансы и кредит

Квалификация **– «бакалавр»**
Форма обучения очная / очно-заочная / заочная

Москва – 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Теория вероятности и математическая статистика», включая оценочные материалы

1. Требования к результатам обучения по дисциплине (модулю)

1.1. Перечень компетенций, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Коды и содержание компетенций
Универсальные	Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Общепрофессиональные	-	ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач
Профессиональные	-	-

1.2. Компетенции и индикаторы их достижения, формируемых дисциплиной (модулем) в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Содержание индикатора компетенции
УК-1	УК-1.1	Выбирает ресурсы для поиска информации необходимой для решения поставленной задачи
УК-1	УК-1.2	Находит, критически анализирует, сопоставляет, систематизирует и обобщает обнаруженную информацию, определяет парадигму, в рамках которой будет решаться поставленная задача
УК-1	УК-1.3	Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы
ОПК-2	ОПК-2.2	Изучает количественные и качественные экономических объектов и процессов с помощью математических и статистических методов и моделей

1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

Цель изучения дисциплины (модуля) – обучение умению обрабатывать и систематизировать имеющиеся статистические данные и развитие навыков использования вероятностных подходов в профессиональной деятельности при анализе данных.

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен

знать:

- основы теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач;
- основные понятия теории вероятностей;
- основные понятия математической статистики;
- основные дискретные распределения (Бернулли, Пуассона);
- основные непрерывные распределения (нормальное, равномерное, экспоненциальное);
- теорию цепей Маркова;

уметь:

- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач;
- вычислять характеристики теоретических распределений: математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратическое отклонение, моменты распределения;

- вычислять характеристики выборочных распределений: выборочное среднее, выборочную дисперсию, уточнённую выборочную дисперсию;
- строить доверительные интервалы для среднего и дисперсии нормально распределённой случайной величины;
- применять критерии согласия;
- вычислять коэффициенты корреляции случайных величин;

владеть:

- навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;
- методами представления опытных данных в виде таблиц, диаграмм и графиков;
- методами проверки гипотез с помощью критериев согласия;
- методами оценки параметров с помощью доверительных интервалов;
- навыками применения методов математической статистики для решения экономических задач.

2. Объем, структура и содержание дисциплины (модуля)

2.1. Объем дисциплины (модуля)

Виды учебной работы	*Формы обучения*		
	Очная	*Очно-заочная*	*Заочная*
Общая трудоемкость: зачетные единицы/часы	2/72		
Контактная работа:	34	14	8
Занятия лекционного типа	16	6	4
Занятия семинарского типа	18	8	4
Консультации	0	0	0
Промежуточная аттестация: зачет	0	0	4
Самостоятельная работа (СР)	38	58	60
Место дисциплины в образовательной программе: Б1.О.12		3 семестр	

Примечания: зачет, зачет с оценкой по очной форме обучения проводится в рамках занятий семинарского типа. В учебном плане часы не выделены.

2.2. Темы (разделы) дисциплины (модуля) с указанием отведенного на них количества часов по формам образовательной деятельности

Очная форма обучения

№ п/п	**Наименование тем (разделов)**	**Виды учебной работы (в часах)**						
		Контактная работа						**СР**
		Занятия лекционного типа		**Занятия семинарского типа**				
		Л	**Иные**	**ПЗ**	**С**	ЛР	**Иные**	
1.	Введение в теорию вероятностей.	4			4			8
2.	Многомерные распределения и предельные теоремы.	2			4			10
3.	Цепи Маркова.	2			4			10
4.	Математическая статистика.	8			6			10
	ИТОГО:	16		18				38

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	**Наименование тем (разделов)**	**Виды учебной работы (в часах)**	
		Контактная работа	**СР**

		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Л	Иные	ПЗ	С	ЛР	Иные	
1.	Введение в теорию вероятностей.	2			2			14
2.	Многомерные распределения и предельные теоремы.	1			1			14
3.	Цепи Маркова.	1			1			14
4.	Математическая статистика.	2			2			16
	ИТОГО:	6		8				58

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Виды учебной работы (в часах)						
		Контактная работа						СР
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Л	Иные	ПЗ	С	ЛР	Иные	
1.	Введение в теорию вероятностей.	1			1			15
2.	Многомерные распределения и предельные теоремы.	1			1			15
3.	Цепи Маркова.	1			1			15
4.	Математическая статистика.	1			1			15
	ИТОГО:	4		4				60

Примечания:

Л – лекции, ПЗ – практические занятия, С – семинары, ЛР – лабораторные работы, СР – самостоятельная работа.

2.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам работ

Содержание лекционного курса

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание лекционного курса
1.	Введение в теорию вероятностей.	Дискретное пространство элементарных событий. Множество, подмножество, операции над множествами. Формулы комбинаторики. Произвольное пространство элементарных событий. Аксиомы теории вероятностей. пространство. Свойства вероятности. Случайные величины и функции распределения. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание. Дисперсия.
2.	Многомерные распределения и предельные теоремы.	Системы случайных величин. Функции распределения двумерной случайной величины. Плотность распределения двумерной случайной величины и её свойства. Многомерное нормальное распределение и функции от нормально распределённых случайной величин. Двумерное и n-мерное нормальное распределение. Последовательности независимых случайных величин. Предельные теоремы. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.
3.	Цепи Маркова.	Марковские цепи без восстановления. Дифференциальные уравнения, соответствующие таким системам. Марковские цепи с восстановлением. Схема гибели и размножения. Дифференциальные уравнения, соответствующие таким системам. Марковские цепи с восстановлением. Коэффициент готовности систем. Коэффициент готовности системы без резерва, дублированной системы, троированной системы. Резерв нагруженный и ненагруженный, горячий и холодный.
4.	Математическая статистика.	Понятие выборки и её распределение. Генеральная совокупность. Статистические испытания. Объём выборки.

		Полигон. Гистограмма. Оценки параметров распределений. Точечные оценки параметров. Несмещённые и смещённые оценки. Асимптотические свойства выборочных моментов. Состоятельные оценки. Интервальные оценки. Нахождение оценок. Нахождение оценок. Метод моментов. Метод наибольшего правдоподобия. Критерии проверки гипотез. Критерии согласия и их уровень значимости. Проверка гипотез о законе распределения. Критерии согласия Пирсона ($\chi2$ – критерий). Выборочные многомерные распределения. Условные распределения. Выборочные распределения. Распределение , Стьюдента, Фишера-Снедекора. Интервальная оценка дисперсии. Дисперсионный анализ. Эмпирическая оценка дисперсии. Распределение выборочной дисперсии. Корреляционный и регрессионный анализ. Установление формы связи между переменными, прогнозы. Регрессия, линейная регрессия. Метод наименьших квадратов при построении прямых регрессии.

Содержание занятий семинарского типа

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Тип	Содержание занятий семинарского типа
1.	Введение в теорию вероятностей.	С	Вероятностное пространство. Классическая схема. Схема Бернулли. Распределение Пуассона. Независимость событий и испытаний. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Свойства функций плотности распределения. Независимые случайные величины. Экспоненциальное распределение. Нормальное распределение. Распределение монотонной функции от случайной величины. Математическое ожидание произведения случайных величин. Неравенство Чебышева. Правило одной, двух и трёх «сигм».
2.	Многомерные распределения и предельные теоремы.	С	Зависимые и независимые случайные величины. Числовые характеристики зависимости случайных величин (ковариация и корреляция). Условные и безусловные функции распределения. Распределение суммы независимых случайных величин. Функции от нормально распределённых случайных величин: распределение $\chi2$, распределение Стьюдента, распределение Снедекора-Фишера. Интегральная предельная теорема Муавра-Лапласа. Характеристические функции случайной величины.
3.	Цепи Маркова.	С	Вероятность безотказной работы системы без резерва, дублированной системы, троированной системы. Применение преобразования Лапласа для решения дифференциальных уравнений, соответствующих цепям Маркова без восстановления. Вероятность безотказной работы системы без резерва, дублированной системы, троированной системы. Преобразование Лапласа. Применение преобразования Лапласа для решения дифференциальных уравнений, соответствующих цепям Маркова с восстановлением. Преобразование Лапласа. Применение преобразования Лапласа для решения дифференциальных уравнений, соответствующих цепям Маркова с восстановлением.
4.	Математическая статистика.	С	Эмпирическая функция плотности распределения и эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики выборки. Формулы для вычисления эмпирического среднего, эмпирической дисперсии, уточнённой эмпирической дисперсии. Коэффициент доверия интервальной оценки. Интервальные оценки для параметров нормального распределения, биномиального распределения, распределения Пуассона. Другие методы

			оценок. Проверка равенства генеральных средних. Проверка гипотезы о том, что генеральное распределение – распределение нормальное. Проверка гипотезы о том, что генеральное распределение – распределение равномерное. Критерий согласия Колмогорова, критерий согласия Колмогорова-Смирнова. Проверка гипотез об однородности выборок. Описания выборок из двумерных случайных величин. Выборочные условные средние. Выборочные коэффициенты корреляции. Асимптотически нормальные выборочные распределения. Выборки из нормальной совокупности. Проверка гипотезы о числовом значении дисперсии. Сравнение дисперсий двух совокупностей. Сравнение параметров более чем двух случайных величин. Сравнение нормальных совокупностей. Эмпирические коэффициенты корреляции. Критерий независимости двух случайных величин.

Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание самостоятельной работы
1.	Введение в теорию вероятностей.	Условная вероятность. Свойства функций распределения. Нормальное распределение.
2.	Многомерные распределения и предельные теоремы.	Корреляционный момент. Условные плотности. Случайная величина.
3.	Цепи Маркова.	Преобразование Лапласа.
4.	Математическая статистика.	Свойства оценок наибольшего правдоподобия. Однородность выборок. Корреляционные матрицы. Выборочный коэффициент регрессии.

3. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

По дисциплине (модулю) предусмотрены следующие виды контроля качества освоения:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине (модулю).

3.1. Оценочные материалы для проведения текущей аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые темы (разделы)	Наименование оценочного средства
1.	Введение в теорию вероятностей.	Устный опрос, кейсы, тест
2.	Многомерные распределения и предельные теоремы.	Устный опрос, кейсы
3.	Цепи Маркова.	Устный опрос, кейсы
4.	Математическая статистика.	Устный опрос, кейсы, тест

3.1.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля успеваемости

Устный опрос

Устный опрос проводится по следующим вопросам:

Тема 1. Введение в теорию вероятностей

1. Множество, подмножество, операции над множествами.
2. Формулы комбинаторики.
3. Схема Бернулли.
4. Распределение Пуассона.
5. Аксиомы теории вероятностей.
6. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
7. Свойства функций распределения.
8. Математическое ожидание.
9. Математическое ожидание произведения случайных величин.

10. Неравенство Чебышева.

Тема 2. Многомерные распределения и предельные теоремы.

1. Функции распределения двумерной случайной величины.
2. Плотность распределения двумерной случайной величины и её свойства.
3. Зависимые и независимые случайные величины.
4. Числовые характеристики зависимости случайных величин (ковариация и корреляция).
5. Условные и безусловные функции распределения.
6. Распределение суммы независимых случайных величин.
7. Двумерное и n-мерное нормальное распределение.
8. Функции от нормально распределённых случайных величин.
9. Центральная предельная теорема.
10. Характеристические функции случайной величины.

Тема 3. Цепи Маркова

1. Преобразование Лапласа. Применение преобразования Лапласа для решения дифференциальных уравнений, соответствующих цепям Маркова без восстановления.
2. Преобразование Лапласа. Применение преобразования Лапласа для решения дифференциальных уравнений, соответствующих цепям Маркова с восстановлением.
3. Коэффициент готовности системы без резерва, дублированной системы, троированной системы.
4. Резерв нагруженный и ненагруженный, горячий и холодный.

Тема 4. Математическая статистика

1. Генеральная совокупность.
2. Эмпирическая функция плотности распределения и эмпирическая функция распределения.
3. Формулы для вычисления эмпирического среднего, эмпирической дисперсии, уточнённой эмпирической дисперсии.
4. Асимптотические свойства выборочных моментов.
5. Интервальные оценки для параметров нормального распределения, биномиального распределения, распределения Пуассона.
6. Критерии согласия и их уровень значимости.
7. Критерий согласия Колмогорова, критерий согласия Колмогорова-Смирнова.
8. Критерии согласия Пирсона ($\chi2$ – критерий).
9. Выборочные многомерные распределения.
10. Описания выборок из двумерных случайных величин.
11. Распределение , Стьюдента, Фишера-Снедекора.
12. Интервальная оценка дисперсии.
13. Эмпирическая оценка дисперсии.
14. Проверка гипотезы о числовом значении дисперсии.
15. Сравнение дисперсий двух совокупностей.
16. Сравнение параметров более чем двух случайных величин.
17. Сравнение нормальных совокупностей.
18. Установление формы связи между переменными, прогнозы.
19. Эмпирические коэффициенты корреляции.
20. Критерий независимости двух случайных величин.

Кейсы (ситуации и задачи с заданными условиями)

Задачи к темам:

Тема 1. Введение в теорию вероятностей.

1. На полке 26 книг, из которых 17 на русском языке. Наугад берутся 3 книги.
   Рассчитайте вероятность того, что все они русские.
2. Вероятность поражения цели каждым из стрелков соответственно равны: p1 = 0,6; p2 = 0,3; p3 = 0,8;

Рассчитайте вероятность поражения цели хотя бы одним выстрелом.

3. Производится стрельба по мишени. При каждом выстреле вероятность попасть равна 0,1 (промахнуться, соответственно, 0,9). Произведено два выстрела. Рассчитайте вероятность, что оба выстрела успешны; что один успешен, один промах; два промаха.

4. Производится стрельба по мишени. При каждом выстреле вероятность попасть равна 0,1 (промахнуться, соответственно, 0,9). Произведено 5 выстрелов. Рассчитайте вероятность, что все пять выстрелов успешны; что все пять выстрелов неудачны; что имеем два попадания и три промаха.

5. Производится стрельба по мишени. При каждом выстреле вероятность попасть равна 0,1 (промахнуться, соответственно, 0,9). Произведено 5 выстрелов. Рассчитайте вероятность, что хотя бы один выстрел успешен.

Тема 2. Многомерные распределения и предельные теоремы

1. Для событий A, H1, H2 в случайном эксперименте известно: H1 · H2=
p(H2) = 0,2; p(A □H1) = 0,3;

2. Вероятность того, что образец бетона выдержит нормальную нагрузку, равна 0,9. Найти вероятность того, что из 7 образцов испытание выдержат 5. Не менее 5.

3. Вероятность появления бракованного изделия при массовом производстве равна 0,001. Найти вероятность того, что в партии из 2000 изделий будет ровно 3 бракованных.

4. Независимые случайные величины X1 и X2 распределены нормально. MX1 = 2, DX1 = 4; MX2 = -3, DX2 = 9; Найти MY и DY, если Y = 2X1 + 3X2 – 1.

5. Определить вероятность того, что при подбрасывании монеты 100 раз орёл выпадет более 40 раз.

Тема 3. Цепи Маркова.

1. Монета брошена 1000 раз. Монета симметричная. Какова вероятность, что выпадет не менее 500 гербов; что выпадет менее 510 гербов.

2. Монета брошена 400 раз. Монета симметричная. Рассчитайте вероятность, что число выпадений герба будет в интервале [190;210].

3. Монета брошена 400 раз. Монета симметричная. Рассчитайте вероятность, что число выпадений герба будет в интервале [180;220].

4. Монета брошена 400 раз. Монета симметричная. Рассчитайте вероятность, что число выпадений герба будет в интервале [170;230].

5. Найти симметричный относительно среднего значения интервал, в который величина □□ N(3;2) попадает с вероятностью 0,95.

Тема 4. Математическая статистика.

1. Имеем две независимые нормально распределённые случайные величины X и Y. X имеет распределение N(1;3), Y имеет распределение N(-1;4). Определить распределение случайной величины Z = X – Y + 1.

2. Светореклама супермаркета состоит из 1000 ламп. Вероятность отказа одной лампы за вечер равна 0,003. Рассчитайте вероятность, что за вечер не откажет ни одна лампочка.

3. Светореклама супермаркета состоит из 1000 ламп. Вероятность отказа одной лампы за вечер равна 0,003. Рассчитайте вероятность, что за вечер откажут не более 5 ламп.

4. Светореклама супермаркета состоит из 1000 ламп. Вероятность отказа одной лампы за вечер равна 0,003. Рассчитайте вероятность, что за вечер откажут более 3 ламп.

5. Для случайно отобранных семи рабочих стаж работы оказался равным 10; 3,5; 12; 11; 7,9 годам. Рассчитайте, чему равен для них средний стаж и разброс (среднеквадратическое отклонение).

6. Построить дискретный вариационный ряд и начертить полигон для следующего распределения размеров 45 пар мужской обуви, проданных в магазине за день: 39, 41, 40, 42, 41, 40, 42, 44, 40, 43, 42, 41, 43, 39, 42, 41, 42, 39, 41, 37, 43, 41, 38, 43, 42, 41, 40, 41, 38, 44, 40, 39, 41, 40, 42, 40, 41, 42, 40, 43, 38, 39, 41, 41, 44. Найти моду и медиану.

7. Выборочная проверка показала, что из 100 изделий 87 удовлетворяют стандарту. Мы хотим быть уверены на 95%, что не ошибаемся в оценке доли нестандартных изделий. Определите, в каких пределах доля бракованных находится. Рассчитайте, каков должен быть объём выборки, чтобы оценить долю брака с точностью до 0,01.

8. Задано распределение случайного вектора (ξ,η):

ξ / η	-1	0	1
0	0,1	0,15	0,2
1	0,15	0,25	0,15

Найти Mξ, Dξ, Mη, Dη, cov(ξ,η), r(ξ,η)cov(ξ,η) – ковариация ξ и ηr(ξ,η) – коэффициент корреляции ξ и η

9. Задано распределение случайного вектора (ξ,η):

ξ / η	3	6
10	0,25	0,10
14	0,15	0,05
18	0,32	0,13

Найти условное распределение ξ при условии η = 10 и
условное распределение η при условии ξ = 6.

10. Задано распределение случайного вектора (ξ,η):

ξ / η	-1	0	1	2
1	0,1	0,25	0,3	0,15
2	0,1	0,05	0	0,05

Найти условное распределение ξ при условии η = 1 и условное распределение η при условии ξ = 2..

11. Для двух нормальных независимых величин ξ иη: $\xi \sim N(\mu_\xi,\sigma)$, $\eta \sim N(\mu_\eta,\sigma)$ с одинаковыми дисперсиями получены выборки объёма $n_\xi = 42$ и $n_\eta = 20$. Для них сосчитано $\bar{\xi} = 64$, $S_\xi^2 = 16$, $\bar{\eta} = 62$, $S_\eta^2 = 25$. При уровне значимости α = 0,05 проверить гипотезу $\mu_\xi = \mu_\eta$. Альтернативная гипотеза $\mu_\xi \neq \mu_\eta$.

12. Для двух нормальных независимых величин ξ иη: $\xi \sim N(\mu_\xi,\sigma)$, $\eta \sim N(\mu_\eta,\sigma)$ с одинаковыми дисперсиями получены выборки объёма $n_\xi = 42$ и $n_\eta = 20$. Для них сосчитано $\bar{\xi} = 64$, $S_\xi^2 = 16$, $\bar{\eta} = 61$, $S_\eta^2 = 25$. При уровне значимости α = 0,05 проверить гипотезу $\mu_\xi = \mu_\eta$. Альтернативная гипотеза $\mu_\xi \neq \mu_\eta$.

13. Для пять пар (x_i,y_i) наблюдений над парой случайных величин (X,У)

x_i	6	2	2	1	4
y_i	30	11	23	17	19

Найдите эмпирический коэффициент корреляции r_{xy}.

14. При 120 подбрасываниях игральной кости единица выпала 25 раз, двойка 19 раз, тройка 15 раз, четвёрка 22 раза, пятёрка 15 раз, шестёрка 21 раз. Согласуется ли это с гипотезой, что игральная кость правильной формы. Проверить гипотезу с помощью критерия согласия Пирсона при уровне значимости α = 0,05.

15. Даны четыре точки: (2,1), (1,2), (3,3), (6,4), Провести прямую регрессии

Тест

Тест проводится по следующим вопросам:

Тема 1. Введение в теорию вероятностей.

1. **Вероятность события может быть равна**

   А) любому числу из отрезка [0,1]

B) любому положительному числу
C) любому числу отрезка [-1,1]
D) любому числу

2. **Вероятность достоверного события равна**
   A) 1
   B) $\frac{1}{2}$
   C) 0,75
   D) любому числу
3. **Вероятность невозможного события равна**
   A) 0
   B) 0,5
   C) любому числу меньше нуля
   D) 0,1
4. **Если известна вероятность события А, равная Р(А), то вероятность противоположного события Р($\bar{A}$) определяется как**
   A) 1 – Р(А)
   B) 1 – 2 Р(А)
   C) 2 Р(А)
   D) $1-\frac{1}{2}$ Р(А)
5. **Два события будут несовместными, если**
   A) Р(АВ) = 0
   B) Р(АВ) = 1
   C) Р(АВ) = Р(А) + Р(В)
   D) Р(АВ) = Р(А) $\cdot$ Р(В)
6. **Вероятность суммы двух случайных событий вычисляется по формуле**
   A) Р(А+В) = Р(А) + Р(В) – Р(АВ)
   B) Р(А+В) = Р(А) + Р(В)
   C) Р(А+В) = Р(А) + Р(В/А)
   D) Р(А+В) = Р(А) $\cdot$ Р(В)
7. **Два события А и В называются независимыми, если**
   A) Р(А $\cdot$ В) = Р(А) $\cdot$ Р(В)
   B) Р(А $\cdot$ В) = Р(А) + Р(В)
   C) Р(А $\cdot$ В) $=\frac{P(A)\cdot P(B)}{P(A|B)}$
   D) $P(A\cdot B)=\frac{P(A)}{P(B)}$
8. **Условную вероятность события А при условии, что произошло событие В можно вычислить по формуле: Р(А$|B$)=**
   A) $\frac{P(A\cdot B)}{P(B)}$
   B) $\frac{P(A)}{P(B)}$
   C) 1 – Р(А)
   D) 1 – Р(В)
9. **Если события А и В несовместны, то для них справедливо равенство**

A) $P(A + B) = P(A) + P(B)$
B) $P(A + B) = P(A) \cdot P(B)$
C) $P(A) + P(B) = 1$
D) $P(A|B) = 1$

10. **Если события A, B, C независимы, то**
A) $P(A \cdot B \cdot C) = P(A) \cdot P(B) \cdot P(C)$
B) $P(A + B + C) = P(A) + P(B) + P(C)$
C) $P(A \cdot B \cdot C) = P(A) + P(B) + P(C)$
D) $P(A+ B+C) = P(A) \cdot P(B) \cdot P(C)$

11. **Апостериорные вероятности $P(H_i|A)$ – это вероятности**
A) гипотез после реализаций события
B) полной группы событий до реализации опыта
C) гипотез
D) группы событий

12. **Формула полной вероятности имеет вид**
A) $P(A) = \sum_{i=1_n}^{n} P(H_i) P(A|H_i)$
B) $P(A) = \sum_{i=1}^{n} P(A|H_i)$
C) $P(A) = \prod_{i=1}^{n} \left[P(H_i) P(A|H_i)\right]$
D) $P(A) = P(A)\left[P(H_1) + P(H_2) + \ldots + P(H_n)\right]^{-1}$

13. **Формула Бейеса имеет вид**
A) $P(H_i|A) = \dfrac{P(H_i) P(A|H_i)}{P(A)}$
B) $P(H_i|A) = P(H_i) P(A|H_i)$
C) $P(H_i) = P(A) P(H_i|A)$
D) $P(H_i|A) = \sum_{i=1}^{n} P(A) P(H_i)$

14. **Случайной величиной называется переменная величина,**
A) значения которой зависят от случая и определена функция распределения
B) которая определяется совокупностью возможных значений
C) заданная функцией распределения
D) которая является числовой характеристикой возможных исходов опыта

15. **Пределы функции распределения F(x) на плюс и минус бесконечности равны соответственно**
A) $F(+\infty) = 1$, $F(-\infty) = 0$
B) $F(+\infty) = 1$, $F(-\infty) = -1$
C) $F(+\infty) = \infty$, $F(-\infty) = 0$
D) $F(+\infty) = \infty$, $F(-\infty) = -\infty$

16. **Ряд распределения дискретной случайной величины X – это**
A) совокупность всех возможных значений случайной величины и их вероятностей
B) совокупность возможных значений случайной величины
C) геометрическая интерпретация дискретной случайной величины

D) сумма вероятностей возможных значений случайной величины

17. **Функция распределения случайной величины**
    A) не убывает
    B) не возрастает
    C) постоянна
    D) убывает
18. **Функция распределения дискретной случайной величины**
    A) разрывная, ступенчатая
    B) непрерывная
    C) ломаная линия
    D) монотонна
19. **Функция распределения непрерывной случайной величины**
    A) непрерывна
    B) кусочно-непрерывна
    C) ступенчатая
    D) скачкообразная
20. **Функция распределения случайной величины F(x) выражается через ее плотность распределения f(x) следующим образом**
    A) $F(x) = \int_{-\infty}^{x} f(x)dx$
    B) $F(x) = \int_{0}^{x} f(x)dx$
    C) $F(x) = \int_{x}^{\infty} f(x)dx$
    D) $F(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx$
21. **Вероятность попадания случайной величины в интервал (a, b) выражена через плотность распределения следующей формулой**
    A) $P(a < X < b) = \int_{a}^{b} f(x)\,dx$
    B) $P(a < X < b) = \int_{-\infty}^{b} f(x)\,dx$
    C) $P(a < X < b) = f(b) - f(a)$
    D) $P(a < X < b) = \int_{0}^{a} f(x)\,dx$
22. **Вероятность попадания непрерывной случайной величины в интервал (a, b), выражается через функцию распределения следующей формулой**
    A) $P(a < X < b) = F(b) - F(a)$
    B) $P(a < X < b) = \int_{a}^{b} F(x)\,dx$
    C) $P(a < X < b) = 1 - [F(b) - F(a)]$
    D) $P(a < X < b) =) \frac{F(b)}{F(a)}$
23. **Плотность распределения непрерывной случайной величины является**
    A) неотрицательной

B) неположительной
C) знакопеременной
D) ограниченной единицей

24. **Математическое ожидание дискретной случайной величины – это**

A) $\sum_{k=1}^{n} x_k p_k$
B) $\sum_{k=1}^{n} x_k^2 p_k$
C) $\sum_{k=1}^{n} x_k p_k^2$
D) $\sum_{k=1}^{n} x_k^2 p_k^2$

25. **Математическое ожидание непрерывной случайной величины – это**

A) $\int_{-\infty}^{\infty} x \, f(x)\, dx$
B) $\int_{-\infty}^{\infty} x^2 \, f(x)\, dx$
C) $\int_{0}^{\infty} x \, f(x)\, dx$
D) $\int_{0}^{\infty} x^2 \, f(x)\, dx$

26. **Для математического ожидания произведения случайной величины X и постоянной C справедливо свойство:**

A) $M(CX) = C \cdot MX$
B) $M(CX) = C^2\, MX$
C) $M(CX) = |C|\, MX$
D) $M(CX) = \sqrt{C} \cdot MX$

27. **Для математического ожидания суммы случайной величины X и постоянной C имеет место**

A) $M(X + C) = MX + C$
B) $M(X + C) = MX$
C) $M(X + C) = MX – C$
D) $M(X + C) = C$

28. **Математическое ожидание функции Y = g(X) от непрерывной случайной величины X вычисляется по формуле**

A) $MY = \int_{-\infty}^{+\infty} g(x)f(x)dx$
B) $MY = \int_{-\infty}^{+\infty} g[f(x)]dx$
C) $MY = \int_{-\infty}^{+\infty} g(x)[1 f(x)]dx$
D) $MY = \int_{-\infty}^{+\infty} f[g(x)]dx$

29. **Дисперсия случайной величины определяется по формуле**

A) $DX = M(X - MX)^2$
B) $DX = MX^2$

C) $DX = (MX)^2$

D) $DX = M[X^2 - (MX)^2]$

30. **Дисперсия случайной величины обладает свойствами**

A) $DX = MX^2 - (MX)^2$

B) $DX = MX^2$

C) $DX = (MX)^2$

D) $DX = (MX)^2 - MX^2$

31. **Дисперсию случайной величины Y = a X + b, которая является линейной функцией от случайной величины X, вычисляют как**

A) $DY = a^2 DX$

B) $DY = a^2 DX + b$

C) $DY = aDX + b$

D) $DY = aDX$

32. **Дисперсия произведения случайной величины X и постоянной C равна**

A) $D(CX) = C^2 DX$

B) $D(CX) = C \cdot DX$

C) $D(CX) = \sqrt{C}\, DX$

D) $D(CX) = |C|\, DX$

33. **Дисперсия постоянной величины C равна**

A) 0

B) C

C) C^2

D) $\sqrt{C}$

34. **Среднеквадратическое отклонение определяется как**

A) $\sqrt{DX}$

B) $\frac{1}{DX}$

C) MX^2

D) $\sqrt{MX}$

35. **Среднеквадратическое отклонение произведения случайной величины X на постоянную C равно**

A) $\sigma(CX) = |C|\sigma(X)$

B) $\sigma(CX) = C^2\sigma(X)$

C) $\sigma(CX) = C + \sigma(X)$

D) $\sigma(CX) = \frac{1}{|C|}\sigma(X)$

36. **Среднеквадратическое отклонение суммы случайной величины X и постоянной C равно:**

A) $\sigma(X+C) = \sigma(X)$

B) $\sigma(X+C) = \sigma(X) + C$

C) $\sigma(X+C) = \sqrt{\sigma^2(X) + C^2}$

D) $\sigma(X+C) = C \cdot \sigma(X)$

37. **Среднеквадратическое отклонение дискретной случайной величины вычисляется по формуле**

A) $\sigma(X)=\sqrt{\sum_{к=1}^{n}(x_к-MX)^2 p_к}$

B) $\sigma(X)=\sum_{к=1}^{n}(x_к-MX)^2 p_к$

C) $\sigma(X)=\sqrt{\sum_{к=1}^{n}(x_к-MX)p_к}$

D) $\sigma(X)=\sum_{к=1}^{n}(x_к-MX)p_к^2$

38. **Среднеквадратическое отклонение непрерывной случайной величины вычисляется по формуле**

A) $\sigma(X)=\sqrt{\int_{-\infty}^{\infty}(x-MX)^2 f(x)dx}$

B) $\sigma(X)=\int_{-\infty}^{\infty}(x-MX)^2 f(x)dx$

C) $\sigma(X)=\sqrt{\int_{0}^{\infty}(x-MX)^2 f(x)dx}$

D) $\sigma(X)=\int_{0}^{\infty}(x-MX)^2 f(x)dx$

39. **Случайная величина X называется нормированной, если**

A) MX = 0; DX =1
B) MX = 1; DX $\neq$ 0
C) MX = 0; DX = MX^2
D) MX = 1; DX =MX

40. **Случайная величина X называется центрированной, если**

A) MX = 0
B) DX = 1
C) MX = 1
D) DX = MX

41. **Центральный момент случайной величины X порядка n определяется выражением**

A) $M(X-MX)^n$
B) MX^n
C) $(MX)^n$
D) $(MX)^n-MX^n$

42. **Абсолютный момент случайной величины X порядка n определяется выражением**

A) $M|X|^n$
B) $|MX|^n$
C) $M|X-MX|^n$
D) $|(MX)^n-MX^n|$

43. **Квантиль распределения $К_р$ уровня P непрерывной случайной величины с функцией распределения F(x) определяется как решение уравнения**

A) $F(K_p) = P$

B) $F(p) = K_p$

C) $F(K_p) = p^2$

D) $F(p) = K_p \cdot p$

44. **В урне находятся 4 белых и 8 красных шаров. Наугад извлекается один шар. Вероятность того, что он красного цвета, равна**

A) $\frac{2}{3}$

B) $\frac{1}{3}$

C) $\frac{1}{2}$

D) $\frac{1}{8}$

45. **Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что выпадает число очков, равное 3, равна**

A) $\frac{1}{6}$

B) $\frac{1}{3}$

C) 0,2

D) 0,1

46. **Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что выпадает четное число очков, равна**

A) $\frac{1}{2}$

B) 0,4

C) 0,6

D) 0,35

47. **Из колоды в 32 карты извлекают одну карту. Вероятность того, что извлеченная карта – туз, равна**

A) $\frac{1}{8}$

B) 0,2

C) 0,4

D) 0,25

48. **Из колоды в 32 карты извлекают одну карту. Вероятность того, что она будет красной масти, равна**

A) $\frac{1}{2}$

B) $\frac{1}{4}$

C) $\frac{3}{4}$

D) $\frac{1}{3}$

49. **Из 30 экзаменационных билетов студент хорошо выучил 8 «счастливых» билетов.**

Он вытаскивает один билет, тогда вероятность того, что билет будет счастливым, равна

A) $\frac{8}{30}$

B) $\frac{15}{30}$

C) $\frac{4}{30}$

D) $\frac{1}{3}$

50. **В урне находятся 5 белых, 4 зеленых и 3 красных шара. Наугад извлекается один шар. Вероятность того, что он будет цветным, равна**

A) $\frac{7}{12}$

B) 0,5

C) $\frac{1}{3}$

D) 1

51. **На каждой из 4 карточек написаны по одной различные буквы: Б, Е, Н, О. Из этих букв ребенок, не умеющий читать, складывает четырехзначные буквосочетания. Вероятность, того, что у него получится слово «небо», равна**

A) $\frac{1}{24}$

B) $\frac{1}{4}$

C) $\frac{1}{2}$

D) 0,01

52. **В аквариуме плавают рыбки: 10 меченосцев и 6 вуалехвостов. Наугад ловится одна рыбка. Вероятность того, что это будет меченосец, равна**

A) $\frac{10}{16}$

B) 0,48

C) 0,5

D) 0,9

53. **Три шарика случайным образом помещают в трех ящиках. Вероятность того, что в каждом ящике окажется по одному шарику, равна**

A) $\frac{3!}{3^3}$

B) $\frac{1}{3}$

C) $\frac{2}{3}$

D) $\frac{2}{3^3}$

54. **Вероятность события А равна Р(А) = 0,3; вероятность В равна Р(В) =0,2. Известно, что события А и В независимы. Тогда вероятность произведения** $P(A \cdot B)$ **равна**

A) 0,06
B) 0,32
C) 0,23
D) 0,5

55. **Вероятность попадания в десятку для некоторого стрелка равна 0,7. Стрелок стреляет дважды по мишени. Вероятность того, что стрелок попадает дважды, равна**
A) 0,49
B) 0,5
C) 0,3
D) 0,21

56. **Из десяти лотерейных билетов наугад вынимаются два билета. Тогда вероятность того, что оба окажутся выигрышными, равна**
A) $\frac{1}{45}$
B) 0,05
C) 0,4
D) 0,5

57. **В партии из 10 деталей 8 стандартных. Наугад выбирается две детали. Вероятность того, что они будут стандартными, равна**
A) $\frac{28}{45}$
B) 0,8
C) $\frac{16}{45}$
D) 0,9

58. **В физкультурной группе 11 спортсменов и среди них 6 перворазрядников. Вероятность того, что среди 2 случайно выбранных спортсменов окажется два перворазрядника, равна**
A) $\frac{3}{11}$
B) $\frac{2}{11}$
C) 0,11
D) $\frac{10}{121}$

59. **Два охотника одновременно стреляют в лису. Каждый охотник попадает в нее с вероятностью $\frac{1}{3}$. Вероятность того, что лиса будет подстрелена, равна**
A) $\frac{2}{3}-\frac{1}{9}$
B) $\frac{1}{3}\cdot\frac{1}{3}$
C) $\frac{1}{3}+\frac{1}{3}$
D) $1-\frac{1}{3}$

60. **Возводятся два жилых дома. Вероятность сдачи в срок одного из них 0,8, а другого – 0,9. Тогда вероятность сдачи в срок хотя бы одного дома равна**

A) $0,8+0,9-0,72$
B) $0,8\cdot 0,9$
C) $0,8\cdot 0,1$
D) 0,6

61. **На первой полке12 книг, из которых 4 на русском языке, на второй полке 10 книг, из которых 5 на русском языке. С каждой полки выбирается по одной книге. Вероятность того, что хотя бы одна из книг будет на русском языке, равна**
A) $\frac{1}{3}+\frac{1}{2}-\frac{1}{6}$
B) $\frac{1}{3}+\frac{1}{2}$
C) 0,30
D) 0,60

62. **Вероятность того, что студент сдаст экзамен по математике, равна 0,5, а экзамен по иностранному языку – 0,6. Вероятность того, что он сдаст хотя бы один экзамен, равна**
A) $0,5+0,6-0,3$
B) $0,5\cdot 0,6$
C) $0,5+0,6$
D) $1-0,5\cdot 0,6$

63. **На тестировании студент выбирает наугад один ответ из 4 возможных, среди которых один ответ верный. Вероятность того, что он правильно ответит хотя бы на один вопрос из двух предложенных тестов, равна**
A) $\frac{1}{2}-\frac{1}{16}$
B) $\frac{1}{4}+\frac{1}{4}$
C) $\frac{1}{4}\cdot\frac{1}{4}$
D) $\frac{3}{4}$

64. **Вероятность безотказной работы каждой из 5 однотипных машин в течение заданного времени равна 0,8. Вероятность того, что по истечении заданного времени безотказно проработают две машины, а откажут три, равна**
A) $C_5^2(0,8)^2(0,2)^3$
B) $\frac{2}{5}$
C) $(0,8)^2$
D) $\frac{0,8\cdot 0,2}{5!}$

65. **Послано 6 радиосигналов. Вероятность приема каждого из них равна 0,9. Вероятность того, что будет принято 5 сигналов, равна**
A) $C_6^2(0,9)^5(0,1)$
B) $\frac{5}{6}$
C) $\left(0,9\right)^5$
D) $\frac{(0,9)^5\cdot(0,1)}{6!}$

66. **Вероятность перегорания лампы в течение некоторого времени рана 0,02. Вероятность того, что за это время перегорит только одна из восьми ламп, равна**

A) $C_8^1(0,02)(0,98)^7$

B) $\frac{1}{8}C_8^1$

C) $(0,02)(0,98)^7$

D) $\frac{0,02\left(0,98\right)^7}{8}$

67. **Баскетболист попадает в корзину мячом с вероятностью 0,7. Вероятность попасть мячом в корзину из пяти бросков три раза равна**

A) $C_5^3(0,7)^3(0,3)^2$

B) $\frac{3}{5}$

C) $(0,7)^3(0,3)^2$

D) $\frac{(0,7)^3(0,3)^2}{5}$

68. **Из каждых десяти билетов выигрышными являются два. Вероятность того, что среди пяти купленных наудачу билетов окажется два выигрышных, равна**

A) $C_5^2\left(0,2\right)^2\left(0,8\right)^3$

B) $\frac{2}{5}$

C) $\left(0,2\right)^2\left(0,8\right)^3$

D) $\frac{\left(0,2\right)^2\left(0,8\right)^3}{5}$

69. **Автоматическая телефонная станция получает в среднем 3 вызова в минуту. Вероятность того, что станция получит 6 вызовов за данную минуту, равна**

A) $\frac{1}{6!}3^6e^{-3}$

B) $\frac{6^3}{3!}e^{-3}$

C) $\frac{e^3}{6\cdot 3}$

D) $\frac{1}{3^6}$

70. **На ткацком станке нить обрывается в среднем 0,3 раза в течение часа работы станка. Вероятность того, что нить оборвется трижды за час, равна**

A) $\frac{1}{3!}\left(0,3\right)^3 e^{-0,3}$

B) $\frac{0,3}{3!}$

C) $\frac{3}{\left(60\right)^2}$

D) $\frac{\left(0,3\right)^3}{3!}$

71. **Корректура книги объемом в 500 страниц имеет 500 ошибок. Число опечаток на одной странице – случайная величина, распределенная по закону Пуассона. Вероятность того, что на случайно выбранной странице окажется 2 опечатки,**

равна

A) $\frac{1}{2}\cdot e^{-1}$

B) $\frac{1}{2}\cdot(0,9)^2$

C) $\frac{1}{50}$

D) $\frac{2}{500}$

72. **В течение часа коммутатор получает в среднем 30 вызовов. Вероятность того, что на коммутатор не поступит ни одного вызова в течение часа, равна**

A) e^{-30}

B) $\frac{1}{30}$

C) $1-e^{-30}$

D) $\frac{1}{30}-e^{-30}$

73. **В камере Вильсона фиксируется 60 столкновений частиц в час. Вероятность того, что в течение одной минуты не произойдет ни одного столкновения, равна**

A) e^{-1}

B) 0,1

C) $\frac{1}{60}$

D) $1-\frac{1}{60}$

74. **Случайная величина X распределена по нормальному закону. Известно, что математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение этой случайной величины соответственно равны 30 и 10. Плотность распределения X имеет вид**

A) $f(x)=\frac{1}{10\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-30)^2}{200}}$

B) $f(x)=\frac{1}{30\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-10)^2}{200}}$

C) $f(x)=\frac{1}{10\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-30)^2}{100}}$

D) $f(x)=\frac{1}{30\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-10)^2}{900}}$

75. **Случайная величина X распределена по нормальному закону, ее математическое ожидание равно нулю, а среднеквадратическое отклонение равно 20. Плотность распределения X имеет вид**

A) $f(x)=\frac{1}{20\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{x^2}{800}}$

B) $f(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-20)^2}{800}}$

C) $f(x)=\frac{1}{20\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-20)^2}{800}}$

D) $f\left(x\right)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{x^2}{800}}$

76. **Случайная величина, распределенная по нормальному закону, имеет математическое ожидание, равное 5, и среднеквадратическое отклонение, равное 15. Тогда ее функция распределения имеет вид**

A) $F(x)=\int\limits_{-\infty}^{x}\frac{1}{15\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-5)^2}{450}}dx$

B) $F(x)=\int\limits_{0}^{x}\frac{1}{15\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-5)^2}{450}}dx$

C) $F(x)=\int\limits_{-\infty}^{x}\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-15)^2}{50}}dx$

D) $F(x)=\int\limits_{0}^{x}\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-15)^2}{50}}dx$

77. **Случайная величина распределена по нормальному закону, ее математическое ожидание равно 1, а дисперсия – 25. Тогда ее функция распределения имеет вид**

A) $F(x)=\int\limits_{-\infty}^{x}\frac{1}{5\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-1)^2}{50}}dx$

B) $F(x)=\int\limits_{0}^{x}\frac{1}{5\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-1)^2}{50}}dx$

C) $F(x)=\int\limits_{-\infty}^{x}\frac{1}{25\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-1)^2}{50}}dx$

D) $F(x)=\int\limits_{-\infty}^{x}\frac{1}{25\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-1)^2}{25}}dx$

78. **Случайная величина распределена по нормальному закону, ее математическое ожидание равно 2, а дисперсия – 16. Тогда ее плотность распределения имеет вид**

A) $f\left(x\right)=\frac{1}{4\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-2)^2}{32}}$

B) $f\left(x\right)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{\frac{(x-2)^2}{32}}$

C) $f\left(x\right)=\frac{1}{4\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-4)^2}{8}}$

D) $f\left(x\right)=\frac{1}{2\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-4)^2}{8}}$

79. **Случайная величина X распределена равномерно, ее плотность равна**

$$f(x)=\begin{cases}\frac{1}{\alpha}, \text{при } x\in[0,1]\\ 0, \text{при } x\notin[0,1]\end{cases}.$$ **Тогда параметр α равен**

A) 1
B) 2
C) $\frac{1}{2}$
D) 0,2

80. **Случайная величина имеет плотность распределения** $f(x)=\begin{cases}\alpha, \text{когда } 1\le x\le 3\\ 0, \text{когда } x<1, x>3\end{cases}$. **Тогда параметр α равен**

A) $\frac{1}{2}$
B) 2
C) 3
D) 1

81. **Случайная величина X равномерно распределена на $[0,2]$, тогда ее математическое ожидание и дисперсия равны соответственно**

A) $1, \frac{1}{3}$
B) $\frac{1}{3}, 1$
C) 2, 4
D) 0, 2

82. **Случайная величина X равномерно распределена на $[0,4]$. Тогда вероятность попасть в интервал $[0,2]$ будет равна**

A) $\frac{1}{2}$
B) $\frac{1}{4}$
C) $\frac{2}{3}$
D) $\frac{1}{3}$

83. **Случайная величина X распределена равномерно на $[1,9]$, тогда вероятность попасть в интервал $[4,5]$ равна**

A) $\frac{1}{8}$
B) $\frac{1}{9}$
C) $\frac{1}{4}$
D) $\frac{1}{5}$

84. **Случайная величина имеет показательное распределение с параметром 2. Тогда ее плотность распределения**

A) $f(x)=\begin{cases} 2e^{-2x}, \text{при } x \ge 0 \\ 0, \text{при } x < 0 \end{cases}.$

B) $f(x)=\begin{cases} e^{-2x}, \text{при } x \ge 0 \\ 0, \text{при } x < 0 \end{cases}.$

C) $f(x)=\begin{cases} 1-e^{-2x}, \text{при } x \ge 0 \\ 0, \text{при } x < 0 \end{cases}.$

D) $f(x)=\frac{1}{2}e^{-2x}$

85. **Случайная величина X распределена показательно с параметром** $\lambda=1$**, тогда** $P(x>0)$ **равна**

A) 1

B) 0

C) $\frac{1}{2}$

D) $\frac{1}{4}$

86. **Случайная величина имеет показательное распределение с плотностью** $f(x)=\begin{cases} e^{-x}, \text{при } x \ge 0 \\ 0, \text{при } x < 0 \end{cases}.$ **Тогда функция распределения равна**

A) $F(x)=\begin{cases} 1-e^{-x}, \text{при } x \ge 0 \\ 0, \text{при } x < 0 \end{cases}$

B) $F(x)=\begin{cases} e^{-\frac{x^{21}}{2}}, \text{при } x \ge 0 \\ 0, \text{при } x < 0 \end{cases}$

C) $F(x)=\begin{cases} e^{-x}, \text{при } x \ge 0 \\ 0, \text{при } x < 0 \end{cases}$

D) $F(x)=\begin{cases} 1-1^{\frac{-x^2}{2}}, \text{при } x \ge 0 \\ 0, \text{при } x < 0 \end{cases}$

87. **Случайная величина X имеет показательное распределение с параметром** $\lambda=3$**. Тогда ее функция распределения** $F(x)$ **равна**

A) $F(x)=\begin{cases} 1-e^{-3x}, \text{если } x \ge 0 \\ 0, \text{если } x < 0 \end{cases}$

B) $F(x)=\begin{cases} 1-e^{-9x}, \text{если } x \ge 0 \\ 0, \text{если } x < 0 \end{cases}$

C) $F(x)=\begin{cases} e^{-3x}, \text{если } x \ge 0 \\ 0, \text{если } x < 0 \end{cases}$

D) $F(x)=\begin{cases}1-e^{-3x^2}, \text{если } x\ge 0\\ 0, \text{если } x<0\end{cases}$

88. **Случайная величина распределена показательно с параметром $\lambda=3$, тогда $P(X>-3)$ равна**

A) 1

B) 0

C) $\frac{1}{3}$

D) $\frac{1}{6}$

89. **Случайная величина X имеет биномиальное распределение с параметрами $n=4$ и $p=\frac{1}{4}$; тогда ее числовые характеристики таковы:**

A) $MX=1;\ DX=\frac{3}{4}$

B) $MX=\frac{3}{4};\ DX=1$

C) $MX=\frac{1}{4};\ DX=\frac{3}{4}$

D) $MX=1;\ DX=1$

90. **Случайная величина X имеет биномиальное распределение с параметрами $n=20$ и $p=\frac{1}{5}$; тогда ее числовые характеристики таковы:**

A) $MX=4;\ DX=\frac{16}{5}$

B) $MX=\frac{16}{5};\ DX=4$

C) $MX=\frac{4}{5};\ DX=\frac{4}{5}$

D) $MX=\frac{1}{5};\ DX=\frac{4}{5}$

91. **Случайная величина X распределена по биномиальному закону с параметрами $n=10$ и $p=\frac{1}{2}$. Ее числовые характеристики равны**

A) $MX=5;\ DX=\frac{5}{2}$

B) $MX=0;\ DX=5$

C) $MX=5;\ DX=5$

D) $MX=0;\ DX=\frac{5}{2}$

92. **Случайная величина X имеет биномиальное распределение с параметрами $n=25$ и $p=\frac{1}{5}$. Ее числовые характеристики таковы:**

A) $MX=5;\ DX=4$

B) $MX=\frac{1}{5};\ DX=4$

C) $MX=\frac{4}{5};\ DX=5$

D) $MX=25;\ DX=5$

93. **Случайная величина X имеет биномиальное распределение с параметрами** $n=5$ и $p=\frac{4}{5}.$ **Тогда ее числовые характеристики равны**

A) $MX=4;\ DX=\frac{4}{5}$

B) $MX=5;\ DX=\frac{4}{5}$

C) $MX=\frac{4}{5};\ DX=4$

D) $MX=\frac{4}{5};\ DX=5$

94. **Случайная величина X имеет распределение Пуассона с параметром** $\lambda=4$**. Ее числовые характеристики равны**

A) $MX=4;\ DX=4;\ \sigma X=2$

B) $MX=2;\ DX=2;\ \sigma X=\sqrt{2}$

C) $MX=4;\ DX=2;\ \sigma X=\sqrt{2}$

D) $MX=2;\ DX=4;\ \sigma X=2$

95. **Случайная величина X имеет распределение Пуассона с параметром** $\lambda=9$**. Ее числовые характеристики равны**

A) $MX=9;\ DX=9;\ \sigma X=3$

B) $MX=3;\ DX=9;\ \sigma X=3$

C) $MX=\frac{9}{2};\ DX=3;\ \sigma X=\sqrt{3}$

D) $MX=9;\ DX=\frac{9}{4};\ \sigma X=\frac{3}{2}$

96. **Случайная величина X подчинена закону Пуассона с параметром соответственно** $\lambda=3$**, тогда ее математическое ожидание равно**

A) 3

B) $\frac{1}{3}$

C) 0,3

D) 30

97. **Случайная величина X распределена по нормальному закону, ее плотность вероятности** $f(x)=\frac{1}{5\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-2)^2}{50}}$**. Тогда ее числовые характеристики таковы:**

A) $MX=2;\ DX=25;\ \sigma X=5$

B) $MX=5;\ DX=2;\ \sigma X=\sqrt{2}$

C) $MX=2;\ DX=10;\ \sigma X=\sqrt{10}$

D) $MX=5;\ DX=25;\ \sigma X=2$

98. **Случайная величина X распределена по нормальному закону, ее плотность вероятности** $f(x)=\frac{1}{3\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{x^2}{18}}$ **. Тогда ее MX, DX и** σX **таковы:**
A) 0; 9; 3
B) 0; 3; 9
C) 3; 0; 9
D) 3; 3; 9

99. **Случайная величина X имеет нормальное распределение с плотностью распределения** $f(x)=\frac{1}{6\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-1)^2}{72}}$ **. Тогда ее числовые характеристики MX, DX и** σX **равны соответственно**
A) 1; 36; 6
B) 1; 6; 36
C) 6; 1; 1
D) 36; 1: 6

100. **Случайная величина X имеет нормальное распределение с плотностью** $f(x)=\frac{1}{5\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(x-1)^2}{50}}$ **. Ее мода и медиана равны соответственно**
A) 1;1
B) 1;5
C) 5;1
D) 5;5

Тема 4. Математическая статистика.

1. **По выборке построена таблица статистического распределения выборки. Из приведенных таблиц возможна следующая:**

A)

x_j	1	2	3	4
p_j	0,15	0,5	0,2	0,15

B)

x_j	1	2	3	4
p_j	0,15	0,3	0,2	0,15

C)

x_j	1	2	3	4
p_j	0,15	0,5	0,3	0,15

D)

x_j	1	2	3	4
p_j	0,05	0,5	0,2	0,15

2. **В таблице статистического распределения, построенного по выборке, на одно число попала клякса.**

x_j	10	20	30	40
p_j	0,1	0,2	x	0,5

Это число:
A) $x = 0{,}2$
B) $x = 0{,}3$

C) $x = 0,4$
D) $x = 0,5$

3. **В таблице статистического распределения, построенного по выборке, одна цифра написана неразборчиво.**

x_j	1	2	3	4
p_j	0,13	0,27	0,2x	0,35

Это цифра:
A) $x = 5$
B) $x = 2$
C) $x = 3$
D) $x = 4$

4. **В таблице статистического распределения, построенного по выборке, одна цифра написана неразборчиво.**

x_j	1	2	3	4
p_j	0,13	0,27	0,x5	0,35

Это цифра:
A) $x = 2$
B) $x = 1$
C) $x = 3$
D) $x = 4$

5. **По выборке построена статистическая таблица распределения.**

x_j	1	2	3	4
p_j	0,2	0,3	0,4	0,1

Значение выборочной медианы
A) $d = 2,5$
B) $d = 1,5$
C) $d = 3,5$
D) для ее определения не хватает данных

6. **Для того, чтобы по выборке объема $n = 10$ построить доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения, дисперсия которого неизвестна, нужны таблицы**
A) распределения Стьюдента
B) нормального распределения
C) функции Лапласа
D) плотности нормального распределения

7. **Для проверки гипотезы о равенстве 2-х генеральных средних надо пользоваться таблицами**
A) распределения Стьюдента
B) нормального распределения
C) пуассоновского распределения
D) плотности нормального распределения

8. **Для того, чтобы построить 95%-ый доверительный интервал для математического ожидания μ случайной величины, распределенной нормально с известной дисперсией σ^2, по выборке объема n вычисляется $\bar{x}$ и используется следующая формула:**
A) $\bar{x} - \frac{1,96\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + \frac{1,96\sigma}{\sqrt{n}}$
B) $\bar{x} - \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{x} + \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$
C) $\bar{x} - 2\sigma\sqrt{n} < \mu < \bar{x} + 2\sigma\sqrt{n}$

D) $\bar{x} - \sigma\sqrt{n} < \mu < \bar{x} + \sigma\sqrt{n}$

9. **Для того, чтобы вдвое сузить доверительный интервал, построенный для математического ожидания, число наблюдений надо увеличить в ___ раз(а)**
   A) 4
   B) 2
   C) 16
   D) 8
10. **Случайная величина распределена равномерно на отрезке [0, 2]. Ее математическое ожидание и дисперсия равны**
   A) 1; 1/3
   B) 0; 1/3
   C) 1; 1/12
   D) 0,5; 1/12
11. **Случайная величина распределена «нормально с параметрами 3,2» – *N*[3,2]. Ее математическое ожидание и дисперсия**
   A) *MX*=3; *DX*=4
   B) *MX*=0; *DX*=2
   C) *MX*=9; *DX*=2
   D) *MX*=3; *DX*=1
12. **Случайная величина *X* распределена «нормально с параметрами 3,2» – *N*[3,2]. *Y*=** $\frac{X-3}{2}$**. Значения *MY* и *DY*, если исходить из свойств математического ожидания и дисперсии, равны**
   A) *MY*=0; *DY*=1
   B) *MY*=3; *DY*=4
   C) *MY*=0; *DY*=2
   D) *MY*=3; *DY*=1
13. **Случайная величина *X* распределена «нормально с параметрами 0,1» – *N*[0,1]. Вероятность для нее попасть внутрь интервала [-3,3] равна**
   A) 0.9973
   B) 0.95
   C) 0.68
   D) 0.8
14. **Случайная величина *X* распределена «нормально с параметрами 3,2» – *N*[3,2]. Вероятность для нее попасть внутрь интервала [-1,7] равна**
   A) 0.9544
   B) 0.9973
   C) 0.68
   D) 0.97
15. **Результат пяти измерений равен 1, результат трех измерений равен 2 и результат одного измерения равен 3. Выборочное среднее и выборочная дисперсия соответственно равны**
   A) ≈1,56; ≈0,47
   B) 2; 2,16
   C) ≈4,67; 0,89
   D) 2; 0,17
16. **Из генеральной совокупности извлечена выборка и составлена таблица эмпирического распределения:**

X_i	1	3	6	26
M_i	8	40	10	2

Точечная оценка генеральной средней составит

A) 4
B) 3
C) 5
D) 2

17. **В итоге четырех измерений некоторой физической величины одним прибором получены следующие результаты: 8, 9, 11, 12. Выборочная средняя результатов измерений, выборочная и исправленная дисперсии ошибок прибора равны**

A) 10; 2,5; 3,(3)
B) 10; 25; 5
C) 9; 2,5; 3,(3)
D) 9; 25; 5

18. **Наблюдения проводятся над системой (X : Y) двух случайных величин. Выборка состоит из пар чисел: (x_1: y_1), (x_2: y_2), …, (x_n : y_n). Найдены $\bar{x}$, S^2_x для x_i и $\bar{y}$, S^2_y для y_i ($S_x = \sqrt{s_x^2}$ $S_y = \sqrt{s_y^2}$). Тогда выборочный коэффициент корреляции r_{xy} находится по формуле**

A) $$r_{xy} = \left[\left(1/n\right)\sum_{i=1}^{n}\left(x_i y_i\right) - \bar{x}\cdot\bar{y}\right] / \left(s_x s_y\right)$$

B) $$r_{xy} = \left[\sum_{i=1}^{n}\left(x_i y_i\right) - \bar{x}\cdot\bar{y}\right] / \left(s_x s_y\right)$$

C) $$r_{xy} = \left[\left(1/n\right)\sum_{i=1}^{n}\left(x_i y_i\right) - \left(\bar{x}\cdot\bar{y}\right)^2\right] / \left(s_x s_y\right)$$

D) $$r_{xy} = \left[\left(1/n\right)\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - y_i\right)\cdot\left(\bar{x}-\bar{y}\right)\right] / \left(s_x s_y\right)$$

19. **Наблюдения проводились над системой (x, y) двух величин. Результаты наблюдения записаны в таблицу**

№	x	y
1	2	4
2	3	6
3	1	2
4	2	4
5	4	8

Коэффициент корреляции равен

A) r =1
B) r =0
C) r =-1
D) r =0,5

20. **Наблюдения проводились над системой (x, y) двух величин. Результаты наблюдения записаны в таблицу**

№	x	y
1	0	0
2	1	-3
3	2	-6
4	3	-9
5	4	-12

Коэффициент корреляции равен

A) r =-1
B) r =0
C) r =1

D) r =-1/3

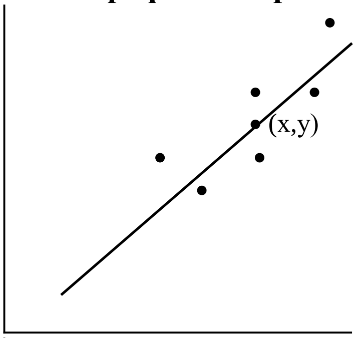
21. **Для построения доверительного интервала для дисперсии надо пользоваться таблицами**
    A) распределения Пирсона (χ_n^2)
    B) нормального распределения
    C) распределения Стьюдента
    D) распределения Фишера

22. **В моменты времени t_1, t_2, t_3 и т.д. проводятся наблюдения, их результаты записываются в таблицу**

t	t_1	t_2	t_3	t_4	…	t_n
y	y_1	y_2	y_3	y_4	…	y_n

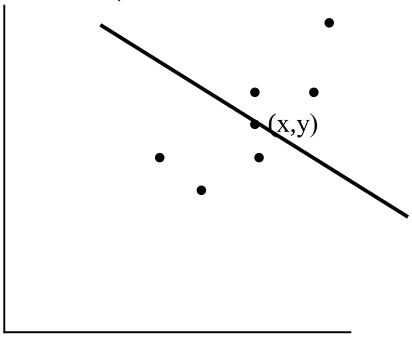
Для того чтобы выразить аналитически тенденцию изменения наблюдаемой величины во времени, следует
A) построить прямую методом наименьших квадратов
B) сосчитать $\bar{y}$, S^2
C) построить вариационный ряд
D) построить график

23. **Для обработки наблюдений методом наименьших квадратов построена прямая. Какой из графиков верный?**

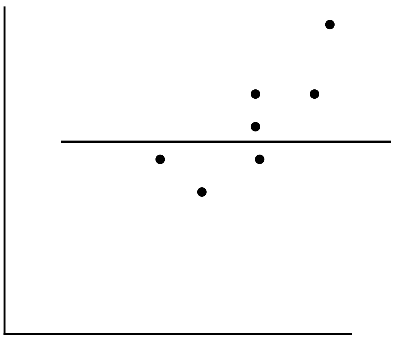


A)


B)



C)

D) 

24. **Найти эмпирический коэффициент корреляции между весом и ростом для выборки:**

Рост	169	175	170	168	172
Вес	67	73	68	66	70

A) 1
B) –1
C) 0
D) 0,9

25. ξ **– стандартная нормальная случайная величина. Случайная величина ξ^2 имеет распределение**
A) χ^2_1
B) χ^2_{10}
C) Фишера
D) N(0,1)

26. **Несмещенная оценка для дисперсии вычисляется по эмпирической дисперсии S^2 по формуле**
A) $s^2 = \frac{n}{n-1}S^2$
B) $s^2 = \frac{n-1}{n}S^2$
C) $s^2 = \frac{n-1}{n-2}S^2$
D) $s^2 = \frac{S^2}{\sqrt{n-1}}$

27. **Проведено 10 измерений и по ним вычислена эмпирическая дисперсия S^2=4,5. Несмещенная оценка для генеральной дисперсии равна**
A) 5
B) 4,05
C) 5,06
D) 1,5

28. **Для проверки гипотезы H_0, состоящей в том, что $\sigma^2_1=\sigma^2_2$, на уровне значимости α используется статистика F,**

A) вычисляются несмещенные оценки дисперсий s^2_1 и s^2_2 и статистика $F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$

B) вычисляются оценки дисперсий S^2_1 и S^2_2 и статистика $F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$

C) вычисляются несмещенные оценки дисперсий s^2_1 и s^2_2 и статистика $F = \frac{s_2^2}{s_1^2}$

D) вычисляются оценки дисперсий $S^2{}_1$ и $S^2{}_2$ и статистика $F = \frac{S_2^2}{S_1^2}$

29. **Статистика F, использующаяся в процедуре проверки равенства дисперсий двух генеральных совокупностей, имеет распределение**
A) Фишера-Снедекора
B) χ^2
C) N(0,1)
D) Стьюдента

30. **Статистика** $U = \sum_{i=1}^{m} \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i}$ **, использующаяся в процедуре проверки гипотезы о виде распределения, имеет распределение**
A) χ^2
B) Фишера-Снедекора
C) N(0,1)
D) Стьюдента

31. **При проверке гипотезы о виде распределения по критерию Колмогорова максимальная разница между теоретическим распределением и эмпирическим оказалась равной 0,1. Число испытаний равно n. Укажите значения n и вывод на уровне 0,05 о правильности гипотезы, не противоречащие друг другу:**
A) n=100, гипотеза проходит
B) n=100, гипотеза не проходит
C) n=250, гипотеза проходит
D) n=50, гипотеза не проходит

32. **При проверке гипотезы об однородности двух выборок по критерию Колмогорова-Смирнова максимальная разница между эмпирическими распределениями оказалась равной 0,1. Число испытаний равно для обеих совокупностей n. Укажите значения n и вывод на уровне 0,05 о правильности гипотезы, не противоречащие друг другу:**
A) n=200, гипотеза проходит
B) n=200, гипотеза не проходит
C) n=500, гипотеза проходит
D) n=100, гипотеза не проходит

33. **Дана выборка объема n: x_1, x_2, x_3, …, x_n. Ее выборочное среднее равно $\overline{x}$. Выборочная дисперсия находится по формуле**
A) $S^2 = \left(1/n\right)\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2$
B) $S^2 = \left(1/n\right)\sum_{i=1}^{n} x_i{}^2$
C) $S^2 = \left(1/n\right)\sum_{i=1}^{n}(x_i/\overline{x})^2$
D) $S^2 = \left(1/n\right)\sum_{i=1}^{n}(x_i \cdot \overline{x})^2$

34. **Дана выборка объема n: x_1, x_2, …, x_n. Если каждый элемент выборки увеличить на 5 единиц, то**
A) выборочное среднее $\overline{x}$ увеличится на 5, а выборочная дисперсия S^2 не изменится
B) выборочное среднее $\overline{x}$ не изменится, а выборочная дисперсия S^2 увеличится на 5
C) выборочное среднее $\overline{x}$ увеличится на 5, а выборочная дисперсия S^2 увеличится на

25

D) выборочное среднее $\overline{x}$ увеличится на 5, а выборочная дисперсия S^2 увеличится тоже на 5

35. **Для проверки гипотезы о виде распределения вероятностей провели 100 опытов, построили эмпирическую функцию распределения и нашли, что максимальная разница между значением эмпирической функции распределения и теоретической оказалась равной 0,2. Чему равно значение статистики Колмогорова? Можно ли утверждать, что на уровне значимости 0,05 проходит гипотеза о виде распределения?**
A) 2; нельзя
B) 0,2; можно
C) 2; можно
D) 0,2; нельзя
36. **При проведении расчетов для дисперсионной модели от выборочных значений x_{ij} перешли к более удобным для расчета значениям $y_{ij}=x_{ij} - 20$. Расчеты дали эмпирическое среднее по всем данным $\overline{y}=4$. Гипотеза о влиянии фактора на среднее значение не подтвердилась. В качестве оценки для генерального среднего можно взять значение**
A) 24
B) 4
C) 16
D) 20
37. **При проведении расчетов для дисперсионной модели от выборочных значений x_{ij} перешли к более удобным для расчета значениям $y_{ij}=100x_{ij} - 30$. Расчеты дали эмпирическое среднее по всем данным $\overline{y}=3$. Гипотеза о влиянии фактора на среднее значение не подтвердилась. В качестве оценки для генерального среднего можно взять значение**
A) 0,33
B) 33
C) 0,03
D) 3,3
38. **При проведении расчетов для двух выборок получили два коэффициента корреляции. Ошибки допущено не было. Значения r_1 и r_2 составили**
A) –0,54; 0,76
B) –0,54; 1,26
C) –1,1; 0,76
D) 0,91; 1,21
39. **По выборке объема n=51 вычислен эмпирический коэффициент корреляции r=0,1. Чему равно значение статистики, с помощью которой проверяется гипотеза о равенстве нулю генерального коэффициента корреляции? Можно ли утверждать, что на уровне значимости 0,05 верна гипотеза о том, что генеральный коэффициент корреляции равен нулю?**
A) 0,7; можно
B) 5,1; можно
C) 0,7; нельзя
D) 5,1; нельзя
40. **Статистика, с помощью которой по эмпирическому значению коэффициента корреляции r и числу испытаний n проверяется значимость коэффициента корреляции, вычисляется по формуле**

A) $t = \frac{r}{\sqrt{1-r^2}}\sqrt{n-2}$

B) $t = \frac{r}{\sqrt{1-r^2}\sqrt{n-2}}$

C) $t = \frac{r}{\sqrt{n-2}}\sqrt{1-r^2}$

D) $t = \frac{\sqrt{1-r^2}\sqrt{n-2}}{r}$

41. **Статистика, с помощью которой по эмпирическому значению коэффициента корреляции r и числу испытаний n проверяется значимость коэффициента корреляции, имеет распределение**
    A) Стьюдента
    B) нормальное
    C) χ^2
    D) Фишера-Снедекора
42. **По выборке построены прямые регрессии: y=4x+4 и x=0,04y+2. Коэффициент корреляции равен**
    A) 0,4
    B) 0,16
    C) 0,2
    D) 2
43. **При проведении расчетов для дисперсионной модели получили коэффициент детерминации, равный**
    A) 0,8
    B) –0,7
    C) 1,21
    D) –1,11
44. **При проведении расчетов получили коэффициент корреляции, равный**
    A) 0,71
    B) 1,34
    C) –1,22
    D) 3,54
45. **Прямые эмпирической регрессии параллельны, если**
    A) модуль коэффициента корреляции равен 1 и они слились в одну
    B) коэффициент корреляции равен 0
    C) коэффициент корреляции равен 0 и они слились в одну
    D) коэффициент корреляции равен -1, но они не слились в одну
46. **Тангенс угла между линиями регрессии через их коэффициенты регрессии a_{yx} и a_{xy} вычисляется по формуле**

    A) $tg\varphi = \frac{1-a_{yx}a_{xy}}{a_{xy}+a_{yx}}$

    B) $tg\varphi = \frac{1+a_{yx}a_{xy}}{a_{xy}-a_{yx}}$

    C) $tg\varphi = \frac{a_{xy}+a_{yx}}{1-a_{yx}a_{xy}}$

    D) $tg\varphi = \frac{a_{xy}-a_{yx}}{1+a_{yx}a_{xy}}$

47. **Для проверки гипотезы о типе распределения вычислили эмпирическую функцию распределения – накопленные относительные частоты. Они оказались следующими**
A) 0,1; 0,25; 0,39; 0,54; 0,78; 0,95; 1
B) 0,25; 0,1; 0,54; 0,39; 0,78; 1
C) 0,1; 0,25; 0,39; 0,54; 0,78; 0,95; 1,2
D) 0,1; 0,25; 0,39; 0,54; 0,78; 0,95
48. **При проверке гипотезы о том, что генеральное распределение – равномерное на отрезке [0,1], по выборке объема 100 построили такую таблицу частот:**

Интервал	0-0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1
Частоты	20	20	20	10	30

Можно ли утверждать, что гипотеза о виде распределения по критерию Колмогорова проходит на уровне значимости 0,05? Чему равно значение статистики, по которой оценивается мера расхождения?
A) проходит, 1
B) проходит, 10
C) не проходит, 1
D) не проходит, 10
49. **При проверке гипотезы о том, что генеральное распределение – равномерное на отрезке [0,1], по выборке объема 100 построили такую таблицу частот:**

Интервал	0-0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	0,8-1
Частоты	20	20	20	20	20

Можно ли утверждать, что гипотеза о виде распределения по критерию χ^2 проходит? Чему равно значение статистики, по которой оценивается мера расхождения?
A) проходит, 0
B) не проходит, 0
C) проходит, 1
D) не проходит, 1
50. **При исследовании корреляционной зависимости по данным 100 предприятий между капиталовложениями X(млн. руб.) и выпуском продукции Y(млн. руб.) получены следующие уравнения регрессии: y=1,2x+2 и x=0,6y+2. Для аналогичных предприятий среднее значение для необходимого капиталовложения, чтобы получить выпуск продукции в 1млн. руб., составляет**
A) 2,6 млн. руб.
B) 3,2 млн. руб.
C) 3,6 млн. руб.
D) 2,2 млн. руб.
51. **ξ_i - независимые, нормально распределённые, стандартные N(0,1) случайные величины. Распределение вероятностей, которое имеет случайная величина $\xi_1^2 + \ldots + \xi_n^2$, называется**
A) распределением хи-квадрат с n степенями свободы (χ^2_n)
B) распределением Фишера-Снедекора
C) распределением Стьюдента
D) N(0,1)
52. **Распределение вероятностей, которое имеет случайная величина** $F = \dfrac{\frac{1}{n_1}\chi^2_{n_1}}{\frac{1}{n_2}\chi^2_{n_2}}$ **, где**

$\chi^2_{n_1}$ **и** $\chi^2_{n_2}$ **- независимые случайные величины, распределенные по** χ^2_n **с n_1 и n_2 степенями свободы, называется**

A) распределением Фишера-Снедекора, оно определяется двумя параметрами – n_1 и n_2
B) распределением Стьюдента, оно определяется двумя параметрами – n_1 и n_2
C) распределением Фишера-Снедекора, оно определяется двумя параметрами – $k_1 = n_1-1$ и $k_2 = n_2-1$
D) распределением Фишера-Снедекора, оно определяется двумя параметрами – n_1/n_2 и $n_1 + n_2$

53. **При проверке гипотез о численном значении дисперсии ($\sigma=\sigma_0$) при неизвестном среднем *a* используется статистика** $\frac{nS^2}{\sigma_0^2}$ **, имеющая распределение**
A) χ^2_{n-1}
B) χ^2_n
C) χ^2_1
D) Фишера с n степенями свободы

54. **Случайная величина U, характеризующая степень расхождения теоретического и эмпирического закона распределения при проверке с помощью критерия χ^2 нулевой гипотезы H_0 о том, что исследуемая случайная величина имеет определенный закон распределения, вычисляется по формуле**
A) $U = \chi^2 = \sum_{i=1}^{m} \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i}$
B) $U = \chi^2 = \sum_{i=1}^{m} \frac{(n_i - np_i)^2}{n}$
C) $U = \chi^2 = \sum_{i=1}^{m} \frac{(n_i - n)^2}{n}$
D) $U = \chi^2 = \sum_{i=1}^{m} \frac{(n_i p_i - n)^2}{n_i p_i}$

55. **Статистика** $U = \chi^2 = \sum_{i=1}^{m} \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i}$ **, по значению которой производится проверка нулевой гипотезы H_0 о том, что исследуемая случайная величина имеет определенный закон распределения, имеет χ^2 распределение**
A) с k=m-r-1 степенями свободы, где m – число слагаемых в сумме, r – число параметров теоретического распределения, вычисленных по экспериментальным данным
B) с k=m-1 степенями свободы, где m – число слагаемых в сумме
C) с k=m-r-2 степенями свободы, где m – число слагаемых в сумме, r – число параметров теоретического распределения, вычисленных по экспериментальным данным
D) с k=r-1 степенями свободы, где r – число параметров теоретического распределения, вычисленных по экспериментальным данным

56. **Если выборка группируется для проверки гипотезы о виде распределения по критерию χ^2, на интервалы группировки накладывается строгое ограничение: необходимо, чтобы**
A) в каждый интервал попало по крайней мере пять наблюдений
B) в каждый интервал попало по крайней мере десять наблюдений
C) в каждом интервале было по крайней мере два наблюдений
D) в каждом интервале было по крайней мере восемь наблюдений

57. **Если выборка группируется для проверки гипотезы о виде распределения по критерию χ^2 и если в какие-то интервалы группировки попало слишком мало наблюдений, необходимо**
   A) объединить такие интервалы с соседними
   B) увеличить длину всех интервалов группировки
   C) уменьшить величину интервалов группировки
   D) добавить в такие интервалы фиктивные наблюдения
58. **При проверке с помощью критерия χ^2 гипотезы о равномерном распределении R(a,b), когда концы интервала a и b неизвестны, а число интервалов группировки равно m, статистика χ^2 имеет распределение χ^2 с числом степеней свободы**
   A) m – 3
   B) m – 1
   C) m – 2
   D) m
59. **При проверке с помощью критерия χ^2 гипотезы о равномерном распределении R(a,b), когда концы интервала a и b известны, а число интервалов группировки равно m, статистика χ^2 имеет распределение χ^2 с числом степеней свободы**
   A) m – 1
   B) m – 3
   C) m – 2
   D) m
60. **Для проверки гипотезы о виде распределения вероятностей по критерию Колмогорова в качестве меры расхождения между теоретическим и эмпирическим распределениями используется статистика λ, имеющая распределение Колмогорова. Она вычисляется по формуле**
   A) $\lambda = \sqrt{n}D$, D=max$|F_n(x)-F(x)|$
   B) $\lambda = nD$, D=max$|F_n(x)-F(x)|$
   C) $\lambda = 1/\sqrt{n}D$, D=max$|F_n(x)-F(x)|$
   D) $\lambda = 1{,}36\sqrt{n}D$, D=max$|F_n(x)-F(x)|$
61. **Для уровня значимости α=0,05 критическое значение распределения Колмогорова равно**
   A) t=1,36
   B) t=1,22
   C) t=1,48
   D) t=1,73
62. **Гипотезы об однородности выборок – это гипотезы о том, что рассматриваемые выборки извлечены из**
   A) одной и той же генеральной совокупности
   B) генеральных совокупностей с одинаковыми средними
   C) генеральных совокупностей с одинаковыми дисперсиями
   D) генеральных совокупностей, имеющих биноминальное распределение с одинаковыми p
63. **Пусть имеются две независимые выборки, произведенные из генеральных совокупностей с неизвестными теоретическими функциями распределения $F_1(x)$ и $F_2(x)$. Проверяемая нулевая гипотеза имеет вид H_0: $F_1(x)=F_2(x)$ против конкурирующей H_1: $F_1(x)\neq F_2(x)$. Будем предполагать, что функции $F_1(x)$ и $F_2(x)$ непрерывны. Для проверки нулевой гипотезы по критерию Колмогорова-Смирнова используется статистика**

A) $\lambda' = \sqrt{\frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2}} \cdot \max|F_{n_1}(x) - F_{n_2}(x)|$,где $F_{n1}(x)$ и $F_{n2}(x)$ – эмпирические функции распределения, построенные по двум выборкам объемов n_1 и n_2

B) $\lambda' = \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}} \cdot \max|F_{n_1}(x) - F_{n_2}(x)|$,где $F_{n1}(x)$ и $F_{n2}(x)$ – эмпирические функции распределения, построенные по двум выборкам объемов n_1 и n_2

C) $\lambda' = \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}} \cdot |F_{n_1}(x) - F_{n_2}(x)|$,где $F_{n1}(x)$ и $F_{n2}(x)$ – эмпирические функции распределения, построенные по двум выборкам объемов n_1 и n_2

D) $\lambda' = \sqrt{\frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2}} \cdot |F_{n_1}(x) - F_{n_2}(x)|$,где $F_{n1}(x)$ и $F_{n2}(x)$ – эмпирические функции распределения, построенные по двум выборкам объемов n_1 и n_2

64. **Имеется m выборок объема n из m нормальных законов с одинаковыми дисперсиями σ^2 и математическими ожиданиями $a_1, a_2, \ldots, a_m$. Задача проверки нулевой гипотезы H_0 о совпадении m математических ожиданий – H_0: $a_1=a_2=\ldots a_m$ решается методами**
A) дисперсионного анализа
B) регрессионного анализа
C) корреляционного анализа
D) по критерию χ^2

65. **Для построения эмпирических прямых регрессии применяют метод**
A) наименьших квадратов
B) моментов
C) минимакса
D) χ^2

66. **Для оценки тесноты связи между признаками (X,Y) в числовой форме вычисляют безразмерную характеристику, выражающую тесноту связи между признаками в числовой форме. Это**
A) коэффициент корреляции
B) коэффициент детерминации
C) ковариация
D) отношение их эмпирических дисперсий

67. **Для проверки гипотезы о независимости признаков A и B произведена выборка и значения признака A сгруппированы в r интервалов, а признака B – в s интервалов. Проверка гипотезы производится с помощью статистики имеющей распределение χ^2, число степеней свободы которого равно**
A) (r-1)(s-1)
B) rs
C) (r-1)s
D) r(s-1)

68. **Дана выборка объема *n* = 7: 3, 5, –2, 1, 0, 4, 3. Вариационный ряд для этой выборки и размах вариационного ряда:**
A) –2, 0, 1, 3, 3, 4, 5; размах равен 7
B) 0, 1, 3, 4, 5, –2, 3; размах равен 5
C) 5, 4, 3, 3, 1, 0, –2; размах равен 7
D) –2, 3, 3, 0, 1, 4, 5; размах равен 3

69. **Дан вариационный ряд выборки объема *n* = 9: –2, 0, 3, 3, 4, 5, 9, 11, 12. Выборочная медиана для этого ряда –*d* равна**

A) 4
B) 3
C) 5
D) 4,5

70. **Дан вариационный ряд выборки объема n = 10: –2, 0, 3, 3, 4, 5, 9, 11, 12, 15. Выборочная медиана для этого ряда –d равна**
A) 4,5
B) 4
C) 5
D) 6

71. **Дана конкретная выборка объема n = 10: 2, 2, 5, 5, 4, 3, 4, 2, 2, 5. Статистическое распределение этой выборки имеет следующий вид**
A)

Варианты x'_i	2	3	4	5
Отн. частоты $\tilde{p}_i$	0,4	0,1	0,2	0,3

B)

Варианты x'_i	2	3	4	5
Отн. частоты $\tilde{p}_i$	0,8	0,2	0,4	0,6

C)

Варианты x'_i	2	3	4	5
Отн. частоты $\tilde{p}_i$	0,2	0,3	0,4	0,5

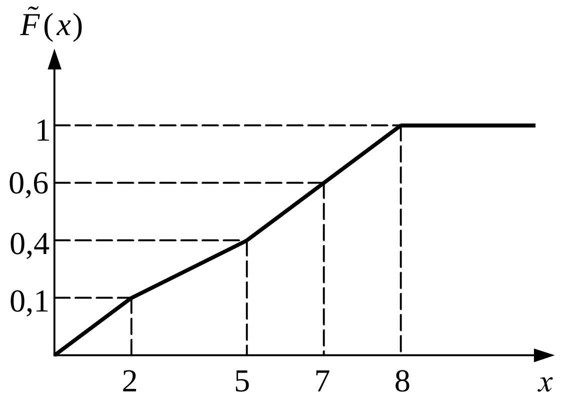
D)

Варианты x'_i	2	3	4	5
Отн. частоты $\tilde{p}_i$	0,1	0,3	0,2	0,4

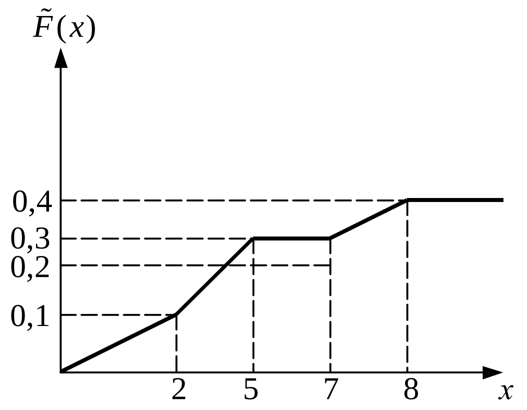
72. **Дано статистическое распределение выборки:**

Варианты x'_i	0-2	2-5	5-7	7-8
Отн. частоты $\tilde{p}_i$	0,1	0,3	0,2	0,4

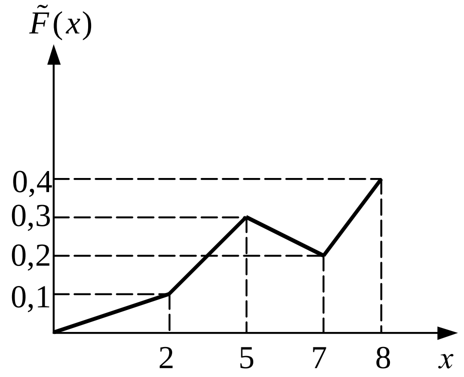
График кумуляты для этой выборки имеет вид:
A)



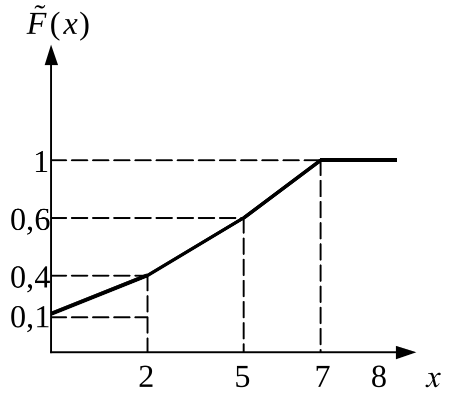
B)



C)



D)



73. **Дана выборка объема *n* = 10: 0, 2, 3, 5, 5, 6, 6, 7, 8, 9. Выборочное среднее равно**
A) $\overline{x} = 5{,}1$
B) $\overline{x} = 5{,}0$
C) $\overline{x} = 6{,}0$
D) $\overline{x} = 5{,}5$

74. **Дана выборка объема *n*: x_1, x_2, x_3, …, x_n. Выборочное среднее находится по следующей формуле:**
A) $\bar{x} = (1/n)\sum_{i=1}^{n} x_i$
B) $\bar{x} = (n/n-1)\sum_{i=1}^{n} x_i$
C) $\bar{x} = (n-1/n)\sum_{i=1}^{n} x_i$

D) $\bar{x} = (1/_{n-1})\sum_{i=1}^{n} x_i$

75. **Дано статистическое распределение выборки с числом вариантов *m*:**

Варианты x'_j	x'_1	x'_2	$\cdots$	x'_m
Отн. частоты $\tilde{p}_j$	$\tilde{p}_1$	$\tilde{p}_2$	$\cdots$	$\tilde{p}_m$

Выборочное среднее находится по следующей формуле:

A) $\bar{x} = \sum_{j=1}^{m} x'_j \cdot \tilde{p}_j$

B) $\bar{x} = (1/_m)\sum_{j=1}^{m} x_j$

C) $\bar{x} = (1/_m)\sum_{j=1}^{m} x_j \, \tilde{p}_j$

D) $\bar{x} = (1/_m)\sum_{j=1}^{m} x_j \cdot \tilde{p}_j$

76. **Дана выборка объема *n*: x_1, x_2, x_3, …, x_n. Ее выборочное среднее равно $\bar{x}$. Выборочная дисперсия находится по следующей формуле:**

A) $S^2 = \left(1/_n\right)\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2$

B) $S^2 = \left(1/_n\right)\sum_{i=1}^{n} x_i^{\,2}$

C) $S^2 = \left(1/_n\right)\sum_{i=1}^{n} x_i$

D) $S^2 = \left(1/_{(n-1)}\right)\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2$

77. **Дана выборка объема *n* = 5: 2, 3, 5, 7, 8. Выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочная дисперсия S^2 равны**

A) $\bar{x} = 5, \quad S^2 = 5{,}2$

B) $\bar{x} = 5, \quad S^2 = 5$

C) $\bar{x} = 5, \quad S^2 = 126$

D) $\bar{x} = 6, \quad S^2 = 5$

78. **Дана выборка объема *n* = 5: -3, -2, 0, 2, 3. Выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочная дисперсия S^2 равны**

A) $\bar{x} = 0, \quad S^2 = 5{,}2$

B) $\bar{x} = 0, \quad S^2 = 26$

C) $\bar{x} = 0, \quad S^2 = 6$

D) $\bar{x} = 1, \quad S^2 = 5$

79. **Дана выборка объема *n* = 5: -2, -1, 1, 3, 4. Выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочная дисперсия S^2 равны**

A) $\bar{x} = 1, \quad S^2 = 5{,}2$

B) $\bar{x} = 1, \quad S^2 = 31$

C) $\bar{x} = 1, \quad S^2 = 6{,}2$

D) $\bar{x} = 2, \quad S^2 = 5$

80. **Дана выборка объема *n*: x_1, x_2, …, x_n. Статистический (или эмпирический) начальный момент *k*-го порядка находится по следующей формуле:**

A) $a_k = \left(1/n\right)\sum_{i=1}^{n}(x_i)^k$

B) $a_k = \left(1/n\right)\sum_{i=1}^{n}k \cdot x_i$

C) $a_k = \left(1/n\right)\sum_{i=1}^{n}x_i/k$

D) $a_k = \left(1/n\right)\sum_{i=1}^{n}(x_i)^{k+1}$

81. **Дана выборка объема *n*: x_1, x_2, …, x_n. Выборочная средняя равна $\bar{x}$. Тогда статистический центральный момент *k*-го порядка находится по следующей формуле:**

A) $m_k = \left(1/n\right)\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^k$

B) $m_k = \left(1/k\right)\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^k$

C) $m_k = \left(1/n\right)\sum_{i=1}^{n}k(x_i - \bar{x})$

D) $\mathrm{m_k} = \left(1/\mathrm{k}\right)\sum_{\mathrm{i}=1}^{\mathrm{n}}(\mathrm{x_i} - \bar{\mathrm{x}})^{\mathrm{n}}$

82. **Дано статистическое распределение выборки с числом вариантов *m*:**

Варианты x'_j	x'_1	x'_2	$\cdots$	x'_m
Отн. частоты $\tilde{p}_j$	$\tilde{p}_1$	$\tilde{p}_2$	$\cdots$	$\tilde{p}_m$

Статистический (или эмпирический) начальный момент k-го порядка находится по следующей формуле:

A) $a_k = \sum_{j=1}^{m}(x_j)^k \cdot \tilde{p}_j$

B) $a_k = \sum_{j=1}^{m}(x_j \cdot \tilde{p}_j)^k$

C) $a_k = \sum_{j=1}^{m} kx_j \cdot \tilde{p}_j$

D) $a_k = \sum_{j=1}^{m} x_j\tilde{p}_j/k$

83. **Дано статистическое распределение выборки с числом вариантов *m*. Центральный момент k-ого порядка находится по формуле:**

A) $m_k = \sum_{j=1}^{m}(x_j - \bar{x})^k \cdot \tilde{p}_j$

B) $m_k = \left(1/m\right)\sum_{j=1}^{m}(x_j - \bar{x})^k \cdot \tilde{p}_j$

C) $m_k = \sum_{j=1}^{m} k\,(x_j - \bar{x}) \cdot \tilde{p}_j$

D) $m_k = \sum_{j=1}^{m} \frac{(x_j - \bar{x}) \cdot \tilde{p}_j}{k}$

84. **Дана выборка объема n: $x_1, x_2, \ldots, x_n$. Если каждый элемент выборки увеличить на 5 единиц, то**

A) выборочное среднее $\bar{x}$ увеличится на 5, а выборочная дисперсия S^2 не изменится

B) выборочное среднее $\bar{x}$ не изменится, а выборочная дисперсия S^2 увеличится на 5

C) выборочное среднее $\bar{x}$ увеличится на 5, а выборочная дисперсия S^2 увеличится на 25

D) выборочное среднее $\bar{x}$ увеличится на 5, а выборочная дисперсия S^2 увеличится тоже на 5

85. **Дана выборка объема n: $x_1, x_2, \ldots, x_n$. Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочное среднее $\bar{x}$**

A) возрастет в 5 раз, а выборочная дисперсия S^2 увеличится в 25 раз

B) возрастет в 5 раз и выборочная дисперсия S^2 возрастет в 5 раз

C) возрастет в 25 раз, а выборочная дисперсия S^2 увеличится в 5 раз

D) возрастет в 5 раз, а выборочная дисперсия не изменится

86. **Дан вариационный ряд выборки объема n = 7: -5, -3, 0, 1, 1, 4, 16. Выборочная медиана d и выборочное среднее $\bar{x}$ для этого ряда равны**

A) d = 1; $\bar{x}$ = 2

B) d = 2,5; $\bar{x}$ = 1

C) d = 1; $\bar{x}$ = 1

D) d = 5; $\bar{x}$ = 2

87. **Дан вариационный ряд выборки объема n = 8: –2, 0, 3, 4, 6, 9, 12, 16. Выборочная медиана d и выборочное среднее $\bar{x}$ для этого ряда равны**

A) d = 5; $\bar{x}$ = 6

B) d = 4; $\bar{x}$ = 5

C) d = 6; $\bar{x}$ = 6

D) d = 5; $\bar{x}$ = 5

88. **Дана выборка объема n = 10. Статистическое распределение этой выборки имеет вид:**

Варианты x_j	2	3	4	5
Отн. частоты p_j	0,4	0,1	0,2	0,3

Тогда выборочное среднее $\bar{x}$ для этой выборки равно

A) $\bar{x}$ =3,4

B) $\bar{x}$ =3,0

C) $\bar{x}$ =4,0

D) $\bar{x}$ =3,3

89. **Дано статистическое распределение выборки:**

Варианты x_j	–2	0	1	5
Отн. частоты p_j	0,4	0,2	0,3	0,1

Выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочная дисперсия S^2 равны

A) $\bar{x}$ = 0, S^2 = 4,4

B) $\bar{x}$ = 1, S^2 = 30

C) $\bar{x}$ = 2, S^2 = 0

D) $\bar{x}$ = 0, S^2 = 7

90. **Дано статистическое распределение выборки:**

Варианты x_j	–1	1	2	6
Отн. частоты p_j	0,4	0,2	0,3	0,1

Выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочная дисперсия S^2 равны

A) $\bar{x}$ = 0, S^2 = 17,6

B) $\bar{x}$ = 1, S^2 = 4,4

C) $\bar{x}$ = 0, S^2 = 176

D) $\bar{x}$ = 1, S^2 = 17,6

91. **Дано статистическое распределение выборки:**

Варианты x_j	0	2	3	7
Отн. частоты p_j	0,4	0,2	0,3	0,1

Выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочная дисперсия S^2 равны

A) $\bar{x}$ = 2, S^2 = 4,4

B) $\bar{x}$ = 2, S^2 = 17,6

C) $\bar{x}$ = 3, S^2 = 6,5

D) $\bar{x}$ = 3, S^2 = 53

92. **Дано статистическое распределение выборки:**

Варианты x_j	–3	1	3	11
Отн. частоты p_j	0,4	0,2	0,3	0,1

Выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочная дисперсия S^2 равны

A) $\bar{x}$ = 1, S^2 = 17,6

B) $\bar{x}$ = 2, S^2 = 176

C) $\bar{x}$ = 1, S^2 = 14

D) $\bar{x}$ = 2, S^2 = 4,4

93. **Дана выборка объема n = 5: –6, –4, 0, 4, 6. Выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочная дисперсия S^2 равны**

A) $\bar{x}$ = 0, S^2 = 20,8

B) $\bar{x}$ = 0, S^2 = 12

C) $\bar{x}$ = 0, S^2 = 5,2

D) $\bar{x}$ = 1, S^2 = 208

94. **Дана выборка объема n = 5: –4, –2, 2, 6, 8. Выборочное среднее $\bar{x}$ и выборочная дисперсия S^2 равны**

A) $\bar{x} = 2$, $S^2 = 20{,}8$

B) $\bar{x} = 1$, $S^2 = 12$

C) $\bar{x} = 1$, $S^2 = 208$

D) $\bar{x} = 2$, $S^2 = 5{,}2$

95. **Дано статистическое распределение выборки с числом вариантов m:**

Варианты x_j	x_1	x_2	$\cdots$	x_m
Отн. частоты p_j	p_1	p_2	$\cdots$	p_m

Выборочная средняя равна $\bar{x}$. Тогда выборочная дисперсия S^2 находится по формуле

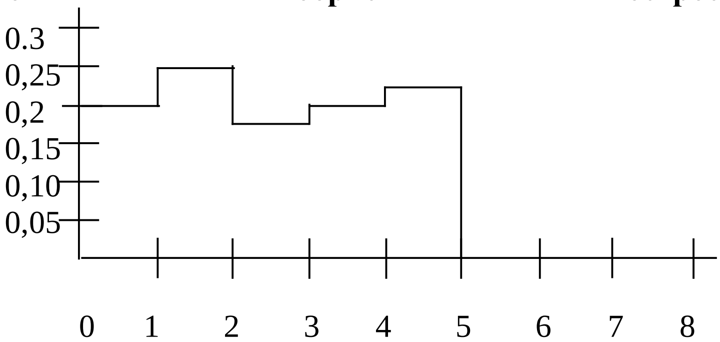
A) $S^2 = \sum_{j=1}^{m} (x_j - \bar{x})^2 \cdot p_j$

B) $S^2 = \sum_{j=1}^{m} (x_j - \bar{x})^2 \cdot p_j^2$

C) $S^2 = \sum_{j=1}^{m} (x_j - \bar{x}) \cdot p_j^2$

D) $S^2 = \sum_{j=1}^{m} (x_j - \bar{x}) \cdot p_j$

96. **По выборке построена гистограмма:**



Генеральная совокупность, из которой произведена выборка, имеет распределение

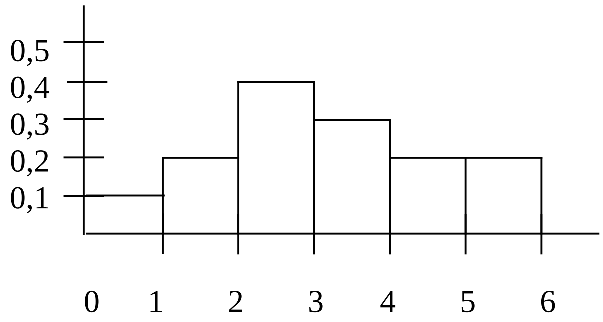
A) равномерное

B) нормальное

C) показательное

D) пуассоновское

97. **По выборке построена гистограмма**



Медиана равна

A) 3
B) 4
C) 2
D) 5

98. **Производится выборка объема n = 100 из генеральной совокупности, имеющей распределение N(20,4). По выборке строится выборочное среднее $\bar{X}$. Эта случайная величина имеет распределение**

A) N(20; 0,4)
B) N(0,2; 0,04)
C) N(20; 4)
D) N(20; 0,04)

99. **По выборке объема n из нормального распределения с известной дисперсией σ^2 строится доверительный интервал для математического ожидания. Объем выборки увеличиваем в 25 раз. В предположении, что величины $\bar{X}$ и S^2 при этом изменятся мало, длина доверительного интервала**

A) уменьшится в 5 раз
B) уменьшится в 25 раз
C) увеличится в 5 раз
D) увеличится в 25 раз

100. **По выборке объема n из нормального распределения с неизвестной дисперсией строится доверительный интервал для математического ожидания. Объем выборки увеличиваем в 16 раз. В предположении, что величины $\bar{X}$ и S^2 при этом изменятся мало, длина доверительного интервала примерно**

A) уменьшится в 4 раза
B) уменьшится в 16 раз
C) увеличится в 4 раза
D) увеличится в 16 раз

3.1.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в ходе текущего контроля успеваемости

Устный ответ

Оценка знаний предполагает дифференцированный подход к обучающемуся, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных понятий и категорий по дисциплине. Кроме того, оценивается не только глубина знаний поставленных вопросов, но и умение использовать в ответе практический материал. Оценивается культура речи, владение навыками ораторского искусства.

Критерии оценивания: последовательность, полнота, логичность изложения, анализ различных точек зрения, самостоятельное обобщение материала, использование профессиональных терминов, культура речи, навыки ораторского искусства. Изложение материала без фактических ошибок.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда материал излагается исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно, при этом раскрываются не только основные понятия, но и анализируются точки зрения различных авторов. Обучающийся не затрудняется с ответом, соблюдает культуру речи.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, знает практическую базу, но при ответе на вопрос допускает несущественные погрешности.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении материала, затрудняется с ответами, показывает отсутствие должной связи между анализом, аргументацией и выводами.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся не отвечает на поставленные вопросы.

Кейсы (ситуации и задачи с заданными условиями)

Обучающийся должен уметь выделить основные положения из текста задачи, которые требуют анализа и служат условиями решения. Исходя из поставленного вопроса в задаче, попытаться максимально точно определить проблему и соответственно решить ее.

Задачи могут решаться устно и/или письменно. При решении задач также важно правильно сформулировать и записать вопросы, начиная с более общих и, кончая частными.

Критерии оценивания – оценка учитывает методы и средства, использованные при решении ситуационной, проблемной задачи.

Оценка *«отлично»* ставится в случае, когда обучающийся выполнил задание (решил задачу), используя в полном объеме теоретические знания и практические навыки, полученные в процессе обучения.

Оценка *«хорошо»* ставится, если обучающийся в целом выполнил все требования, но не совсем четко определяется опора на теоретические положения, изложенные в научной литературе по данному вопросу.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится, если обучающийся показал положительные результаты в процессе решения задачи.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если обучающийся не выполнил все требования.

Тестирование

Является одним из средств контроля знаний обучающихся по дисциплине (модулю).

Критерии оценивания – правильный ответ на вопрос

Оценка *«отлично»* ставится в случае, если правильно выполнено 90-100% заданий.

Оценка *«хорошо»* ставится, если правильно выполнено 70-89% заданий.

Оценка *«удовлетворительно»* ставится в случае, если правильно выполнено 50-69% заданий.

Оценка *«неудовлетворительно»* ставится, если правильно выполнено менее 50% заданий.

3.2. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

3.2.1. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Шкала оценивания	Результаты обучения	Показатели оценивания результатов обучения
ОТЛИЧНО	Знает:	- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.

	Умеет:	- обучающийся умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия, ссылаясь на нормативную базу.
	Владеет:	- обучающийся владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал навыки - выделения главного, - связкой теоретических положений с требованиями руководящих документов, - изложения мыслей в логической последовательности, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
ХОРОШО	Знает:	- обучающийся твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.
	Умеет:	- обучающийся умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия и ссылки на нормативную базу.
	Владеет:	- обучающийся в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков, - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности, - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
УДОВЛЕТВО-РИТЕЛЬНО	Знает:	- обучающийся ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении; - показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы; - слабо аргументирует научные положения; - практически не способен сформулировать выводы и обобщения; - частично владеет системой понятий.
	Умеет:	- обучающийся в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.
	Владеет:	- обучающийся владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.; При решении продемонстрировал недостаточность навыков - выделения главного, - изложения мыслей в логической последовательности, - связки теоретических положений с требованиями руководящих документов, - самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
НЕУДОВЛЕТВО-РИТЕЛЬНО	Знает:	- обучающийся не усвоил значительной части материала; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует квалифицированных выводов и обобщений; - не владеет системой понятий.
	Умеет:	обучающийся не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.
	Владеет:	не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым

		«удовлетворительно».

3.2.2. Контрольные задания и/или иные материалы для проведения промежуточной аттестации

Список вопросов для устных ответов

1. Операции над множествами. Поле событий.
2. Основные свойства вероятностей.
3. Формулы комбинаторики в теории вероятностей.
4. Формула полной вероятности.
5. Условная вероятность. Независимые события.
6. Полная группа событий. Формула Байеса.
7. Схема Бернулли.
8. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
9. Плотность распределения случайной величины и ее свойства.
10. Экспоненциальное распределение.
11. Нормальное распределение.
12. Распределение монотонной функции от случайной величины.
13. Распределение Пуассона.
14. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.
15. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства.
16. Математическое ожидание непрерывной случайной величины и его свойства
17. Дисперсия непрерывной случайной величины и ее свойства.
18. Равномерное распределение.
19. Правила одной, двух и трёх «сигм».
20. Неравенство Чебышева.
21. Понятие о случайном процессе.
22. Цепи Маркова.
23. Марковские цепи без восстановления.
24. Вероятность безотказной работы системы без резерва и с резервом времени.
25. Переходные матрицы и их свойства.
26. Вероятность безотказной работы дублированной системы.
27. Вероятность безотказной работы троированной системы.
28. Процесс гибели и размножения.
29. Марковские цепи с восстановлением.
30. Марковский процесс с дискретными состояниями и непрерывным временем.
31. Уравнения Колмогорова и марковский процесс.
32. Пуассоновский процесс.
33. Применение преобразования Лапласа для решения дифференциальных уравнений, соответствующих цепям Маркова с восстановлением.
34. Коэффициент готовности системы без резерва.
35. Коэффициент готовности дублированной системы.
36. Коэффициент готовности троированной системы.
37. Графы переходов для случаев нагруженного резервирования.
38. Графы переходов для случаев ненагруженного резервирования.
39. Графы переходов для случая облегченного резервирования без восстановления.
40. Преобразование Лапласа.
41. Понятие статистической гипотезы.
42. Ошибки, допускаемые при проверке статистических гипотез.
43. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Мощность критерия.
44. Критическая область и критические точки.
45. Алгоритм проверки нулевой гипотезы
46. Параметрические и непараметрические гипотезы.
47. Проверка статистических гипотез по критериям значимости

48. Критерии согласия Пирсона ($\chi 2$ – критерий).
49. Проверка гипотезы о нормальном распределении.
50. Проверка гипотезы о равномерном распределении.
51. Критерий согласия Колмогорова.
52. Критерий согласия Колмогорова-Смирнова.
53. Проверка гипотез об однородности выборок.
54. Условия выбора критерия согласия для проверки статистической гипотезы
55. Выборочные многомерные распределения.
56. Описания выборок из двумерных случайных величин.
57. Выборочные условные средние.
58. Функциональные, корреляционные и статистические зависимости, общее и различие между ними
59. Коэффициент корреляции и его свойства
60. Корреляционные матрицы.
61. Алгебра случайных величин. Распределения.
62. Стохастическая независимость и зависимость случайных величин, ковариация.
63. Среднее значение и дисперсия, их свойства.
64. Коэффициент корреляции и его свойства.
65. Коэффициенты регрессии случайных величин и событий.
66. Ранговые коэффициенты корреляции.
67. Биномиальное и полиномиальное распределения.
68. Экспоненциальные распределения и распределение Пуассона.
69. Нормальное распределение и его свойства.
70. Хи-квадрат распределение и распределение Стьюдента.
71. Центральная предельная теорема для последовательностей независимых одинаково распределенных случайных величин.
72. Неравенство Чебышева и его следствия.
73. Закон больших чисел в форме Бернулли.
74. Закон больших чисел в форме Чебышева.
75. Информация и энтропия. Их основные свойства.
76. Коэффициент информации и его свойства.
77. Вероятность и информация лингвистических событий.
78. Коэффициент информации и его свойства. Измерение стохастической зависимости случайных величин.
79. Простые однородные марковские цепи с конечным множеством состояний. Свойства матриц переходных вероятностей.
80. Классификация состояний марковской цепи. Предельные вероятности.

Тексты проблемно-аналитических и (или) практических учебно-профессиональных задач

Вариант 1.

Понимая сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, подготовьте ответ на тему «Аксиомы теории вероятностей»

Вариант 2.

Используя основные методы, способы и средства хранения и переработки информации, постройте полигон относительных частот по данному распределению выборки:

x_i	2	4	5	7	10
w_i	0,15	0,2	0,1	0,1	0,45

Вариант 3.

Используя основные методы, способы и средства хранения и переработки информации, определите выборочную среднюю по заданному распределению выборки:

x_i	65	70	75	80	85
n_i	2	5	25	15	3

Вариант 4.
На основе типовых методик рассчитать среднее значение для необходимого капиталовложения, чтобы получить выпуск продукции в 1млн. руб., если при исследовании корреляционной зависимости по данным 100 предприятий между капиталовложениями X (млн. руб.) и выпуском продукции Y (млн. руб.) получены следующие уравнения регрессии: $y=1,2x+2$ и $x=0,6y+2$.

Вариант 5.
На основе типовых методик рассчитать коэффициент корреляции, если прямые регрессии определяются выражениями: $y=4x+4$ и $x=0,04y+2$.

Вариант 6.
Используя способность выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, определить средний процент брака, если на сборку поступают однотипные детали с трёх предприятий. Первое поставляет 50 %, второе 30 %, третье – остальное количество. Вероятность появления брака с первого предприятия 0,05, второго 0,1, третьего 0,15.

Вариант 7.
Используя способность выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, определить вероятность того, что хотя бы одна партия мебели не будет доставлена в срок, если от разных поставщиков поступают четыре партии различных видов мебели. Вероятность того, что партии товара будут доставлены8 в срок, равны, соответственно, 0,9, 0,8, 0,7 и 0,95.

Вариант 8.
Используя способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, постройте модель линейной регрессии, характеризующую линейную зависимость $y=a+bx$ показателя производительности труда Y от квалификации работников X. Результаты измерения величин X и Y даны в таблице:

xi	-2	0	1	2	4
yi	0.5	1	1.5	2	3

Вариант 9.
Используя современные технические средства и информационные технологии построить алгоритм расчета корреляции Спирмена с использованием программы Excel.

Вариант 10.
Используя способность преподавать экономические дисциплины в образовательных учреждениях различного уровня, представьте поэтапно методику проверки статистических гипотез.

3.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков в ходе промежуточной аттестации

Процедура оценивания знаний (устный ответ)

Предел длительности	10 минут
Предлагаемое количество заданий	2 вопроса
Последовательность выборки вопросов из каждого раздела	Случайная
Критерии оценки	- требуемый объем и структура - изложение материала без фактических ошибок - логика изложения - использование соответствующей терминологии - стиль речи и культура речи - подбор примеров их научной литературы и практики
«5» если	требования к ответу выполнены в полном объеме
«4» если	в целом выполнены требования к ответу, однако есть небольшие неточности в изложении некоторых вопросов
«3» если	требования выполнены частично – не выдержан объем, есть фактические ошибки, нарушена логика изложения, недостаточно используется соответствующая терминологии

Процедура оценивания умений и навыков (решение проблемно-аналитических и практических учебно-профессиональных задач)

Предлагаемое количество заданий	1
Последовательность выборки	Случайная
Критерии оценки:	- выделение и понимание проблемы - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения - полнота использования источников - наличие авторской позиции - соответствие ответа поставленному вопросу - использование социального опыта, материалов СМИ, статистических данных - логичность изложения - умение сделать квалифицированные выводы и обобщения с точки зрения решения профессиональных задач - умение привести пример - опора на теоретические положения - владение соответствующей терминологией
«5» если	требования к ответу выполнены в полном объеме
«4» если	в целом выполнены требования к ответу, однако есть небольшие неточности в изложении некоторых вопросов. Затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений
«3» если	требования выполнены частично – пытается обосновать свою точку зрения, однако слабо аргументирует научные положения, практически не способен самостоятельно сформулировать выводы и обобщения, не видит связь с профессиональной деятельностью

3.2.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (возможно частичное непосредственное участие преподавателя при сохранении ведущей роли студентов).

Целью СРС является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками по профилю будущей специальности, опытом творческой, исследовательской деятельности, развитие самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней.

Задачи СРС: систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов; углубление и расширение теоретической подготовки; формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу; развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развитие исследовательских умений; использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на практических занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

Функции СРС: развивающая (повышение культуры умственного труда, приобщение к 10 творческим видам деятельности, обогащение интеллектуальных способностей студентов); информационно-обучающая (учебная деятельность студентов на аудиторных занятиях, неподкрепленная самостоятельной работой, становится мало результативной); ориентирующая и стимулирующая (процессу обучения придается ускорение и мотивация); воспитательная (формируются и развиваются профессиональные качества специалиста и гражданина); исследовательская (новый уровень профессионально-творческого мышления).

Самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом учебного процесса для каждого студента и определяется учебным планом. Виды самостоятельной работы студентов определяются при разработке рабочих программ и учебных методических комплексов дисциплин содержанием учебной дисциплины. При определении содержания самостоятельной работы студентов следует учитывать их уровень самостоятельности и требования к уровню самостоятельности выпускников для того, чтобы за период обучения искомый уровень был достигнут.

Так, удельный вес самостоятельной работы при обучении в очной форме составляет до 50% от количества аудиторных часов, отведённых на изучение дисциплины, в заочной форме - количество часов, отведенных на освоение дисциплины, увеличивается до 90%.

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем.

Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

На основании компетентностного подхода к реализации профессиональных образовательных программ, видами заданий для самостоятельной работы являются:

- для овладения знаниями: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и информационно-телекоммуникационной сети Интернет и др.;

- для закрепления и систематизации знаний: работа с конспектом лекции, обработка текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей), повторная работа над учебным материалом, составление плана, составление таблиц для систематизации учебного материала, ответ на контрольные вопросы, заполнение рабочей тетради, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект-анализ и др.), завершение аудиторных практических работ и оформление отчётов по ним, подготовка мультимедиа сообщений/докладов к выступлению на семинаре (конференции), материалов-презентаций, подготовка реферата, составление библиографии, тематических кроссвордов, тестирование и др.;

- для формирования умений: решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, выполнение расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

4. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Электронные учебные издания

1. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/517540
2. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели : учебник для вузов / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 321 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01698-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512500
3. Сидняев, Н. И. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / Н. И. Сидняев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 219 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03544-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510504
4. Калинина, В. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Н. Калинина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 472 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02471-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510903
5. Васильев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / А. А. Васильев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 224 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16714-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/531568

4.2. Электронные образовательные ресурсы

1. Образовательная платформа ЮРАЙТ – электронная библиотека по всем отраслям знаний https://urait.ru/- Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. e-Library.ru: Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – URL: http://elibrary.ru/.- Режим доступа: свободный.

3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. – URL: http://cyberleninka.ru/.- Режим доступа: свободный.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – URL: http://window.edu.ru/
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – URL: http://fcior.edu.ru/- Режим доступа: свободный.
6. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс] – URL: http://www.gks.ru. - Режим доступа: свободный.

4.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к ниже следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс]. – URL: http://dic.academic.ru. - Режим доступа: свободный.
2. Система информационно-правового обеспечения «Гарант» [Электронный ресурс]. – http://www.garant.ru/- Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – https://consultant.ru/- Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. МУЛЬТИСТАТ – многофункциональный статистический портал [Электронный ресурс]. – URL: http://www.multistat.ru/?menu_id=1 - Режим доступа: свободный.

4.4. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. MS Office;
2. Операционная система Windows;
3. Свободно распространяемое программное обеспечение: свободные пакеты офисных приложений Apache Open Office, LibreOffice.

4.5. Оборудование и технические средства обучения

Для реализации дисциплины (модуля) используются учебные аудитории для проведения учебных занятий, которые оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, и помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду НЧОУ ВО «МИЭПП». Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

№ аудитории	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий
№ 101	«Аудитория для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)»	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект учебной мебели (ученические столы-12шт. стулья – 24 шт.), ноутбук – 1 шт., проектор -1шт. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации.
№ 102	«Аудитория для проведения занятий лекционного типа, для	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая,

	занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)»	комплект специализированной учебной мебели (ученические столы-21шт. и стулья 42шт.), проектор -1 шт., принтер t – 1 шт., роутер – 1шт., ноутбук -1 шт. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации
№ 209	«Аудитория для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)»	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект учебной мебели (ученические столы -7шт.; и стулья-14 шт.), ноутбук– 1 шт., проектор - 1 шт., Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации
№ 210	«Лаборатория вычислительных машин и сетей для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)»	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект учебной мебели (ученические столы 15шт.; и стулья-30шт.), ноутбук -1 шт. проектор - 1 шт., Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации
№ 211	«Лаборатория вычислительных машин и сетей для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)».	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект учебной мебели (ученические столы -17 шт. стулья-34шт.), колонка для воспроизведения звука (1 шт.), наушники (20 шт.), системный блок (20 шт.); компьютер (20 шт.), клавиатура (20 шт.), компьютерная мышь (20 шт.), принтер– 1 шт., сетевой маршрутизатор – 1шт., роутер – 1шт., проектор -1 шт., ноутбук - 1шт. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации.
№ 213	«Аудитория для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы, для курсового	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект учебной мебели (ученические столы -12 шт и стулья – 24шт.), принтер – 1 шт., ноутбук - 1шт., проектор– 1шт.. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную

	проектирования (выполнения курсовых работ)»	образовательную среду организации.
№ 214	«Лаборатория вычислительных машин и сетей для проведения занятий лекционного типа, для занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)»	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект учебной мебели (ученические столы-26шт. и стулья -52шт.), Системный блок -10шт.; проектор -1 шт., роутер – 1шт. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации
№ 105	Специальное помещение «Помещение для самостоятельной работы»	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья, компьютерные ученические столы, кресла), системный блок (6 шт.), монитор (6 шт.), клавиатура (6 шт.), компьютерная мышь (6 шт.), сетевой маршрутизатор, информационный стенд, принтер. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации.
№ 109	Специальное помещение «Помещение для самостоятельной работы»	Стол преподавателя, стул преподавателя, доска ученическая, комплект специализированной учебной мебели (ученические столы и стулья, компьютерные ученические столы, кресла), системный блок (3 шт.), монитор (3 шт.), клавиатура (6 шт.), компьютерная мышь (3 шт.), сетевой маршрутизатор, информационный стенд, принтер. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную образовательную среду организации.

* Номер конкретной аудитории указан в приказе об аудиторном фонде, расписании учебных занятий и расписании промежуточной аттестации.

5. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.