

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Теория вероятностей и математическая статистика рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	кафедра экономики, туризма и прикладной информатики		
Учебный план	38.05.01_2023_853-3Ф.plx 38.05.01 Экономическая безопасность Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности		
Квалификация	экономист		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ		

Часов по учебному плану	144	Виды контроля на курсах:
в том числе:		зачеты 2
аудиторные занятия	10	зачеты с оценкой 2
самостоятельная работа	125,6	
часов на контроль	7,7	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	УП	РП		
Лекции	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
Консультации (для студента)	0,4	0,4	0,4	0,4
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10,7	10,7	10,7	10,7
Сам. работа	125,6	125,6	125,6	125,6
Часы на контроль	7,7	7,7	7,7	7,7
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.ф.-м.н, доцент, Губкина Елена Владимировна



Рабочая программа дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 38.05.01
Экономическая безопасность (приказ Минобрнауки России от 14.04.2021 г. № 293)

составлена на основании учебного плана:

38.05.01 Экономическая безопасность

утвержденного учёным советом вуза от 09.03.2023 протокол № 3.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра экономики, туризма и прикладной информатики

Протокол от 09.03.2023 протокол № 8

Зав. кафедрой Кутгубаева Тосканай Айтмуқановна



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **кафедра экономики, туризма и прикладной информатики**

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Куттубаева Тосканай Айтмуқановна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра экономики, туризма и прикладной информатики**

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Куттубаева Тосканай Айтмуқановна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра экономики, туризма и прикладной информатики**

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Куттубаева Тосканай Айтмуқановна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **кафедра экономики, туризма и прикладной информатики**

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Куттубаева Тосканай Айтмуқановна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> формирование у студентов научного представления о случайных событиях и величинах, а также о методах их исследования; усвоение методов количественной оценки случайных событий и величин, формирование умений содержательно интерпретировать полученные результаты.
1.2	<i>Задачи:</i> усвоение методов количественной оценки случайных событий и величин, формирование умений содержательно интерпретировать полученные результаты.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	знания, полученные на предыдущей ступени обучения
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Статистика
2.2.2	Эконометрика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1: Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты.	
ИД-2.ОПК-1: Определяет варианты решения профессиональных задач, критически оценивает полученные результаты, используя статистико-математического инструментарий	
Знает основы теории вероятностей и математической статистики	
Умеет применять полученные знания для решения практических задач	
Владеет навыками применения статистико-математического инструментария при решении практических задач	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте факт.	Примечание
Раздел 1. Теория вероятности							
1.1	Комбинаторика. Основные правила. Формулы числа сочетаний, размещений, перестановок. /Ср/	2	16	ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.2	Комбинаторика. Основные правила. Формулы числа сочетаний, размещений, перестановок. /Лек/	2	0,5	ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.3	Комбинаторика. Основные правила. Формулы числа сочетаний, размещений, перестановок. Лекция-презентация /Пр/	2	0,5	ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0,1	
1.4	События и вероятность. Теоремы о сумме и произведении событий. Свойства вероятности. /Ср/	2	18	ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.5	События и вероятность. Теоремы о сумме и произведении событий. Свойства вероятности. /Лек/	2	0,5	ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.6	События и вероятность. Теоремы о сумме и произведении событий. Свойства вероятности. Интерактивная работа: решение практических задач /Пр/	2	0,5	ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

1.7	Формула полной вероятности, формула Байеса. лекция-презентация /Лек/	2	0,5	ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.8	Формула полной вероятности, формула Байеса.Интерактивная работа: решение практических задач /Пр/	2	0,5	ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0,2	
1.9	Формула полной вероятности, формула Байеса. /Ср/	2	16	ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.10	Формулы Бернулли, Лапласа, Пуассона. Лекция- презентация /Лек/	2	0,5	ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.11	Формулы Бернулли, Лапласа, Пуассона.Интерактивная работа: решение практических задач /Пр/	2	0,5	ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0,2	
1.12	Формулы Бернулли, Лапласа, Пуассона. /Ср/	2	14	ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.13	Случайные величины. Законы распределения случайных величин. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Лекция-презентация /Лек/	2	0,5	ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0,5	
1.14	Случайные величины. Законы распределения случайных величин. Числовые характеристики дискретных случайных величин. /Пр/	2	0,5	ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.15	Случайные величины. Законы распределения случайных величин. Числовые характеристики дискретных случайных величин. /Ср/	2	20	ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.16	Равномерный закон распределения непрерывных случайных величин. Нормальный закон распределения непрерывных случайных величин. Лекция- презентация /Лек/	2	0,5	ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0,5	
1.17	Равномерный закон распределения непрерывных случайных величин. Нормальный закон распределения непрерывных случайных величин.Интерактивная работа: решение практических задач /Пр/	2	0,5	ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0,5	
1.18	Равномерный закон распределения непрерывных случайных величин. Нормальный закон распределения непрерывных случайных величин. /Ср/	2	21	ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	Раздел 2. Математическая статистика						
2.1	Основные понятия математической статистики. Первичная обработка статистических данных. Графическое изображение вариационного ряда /Лек/	2	0,5	ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.2	Основные понятия математической статистики. Первичная обработка статистических данных. Графическое изображение вариационного ряда /Пр/	2	1	ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.3	Основные понятия математической статистики. Первичная обработка статистических данных. Графическое изображение вариационного ряда /Ср/	2	12	ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.4	Числовые характеристики вариационных рядов. Выборочные среднее, дисперсия, ср.кв.отклонение. /Лек/	2	0,5	ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

2.5	Числовые характеристики вариационных рядов. Выборочные среднее, дисперсия, ср.кв.отклонение. /Пр/	2	2	ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
2.6	Числовые характеристики вариационных рядов. Выборочные среднее, дисперсия, ср.кв.отклонение. /Ср/	2	8,6	ИД-2.ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
Раздел 3. Промежуточная аттестация (зачёт)							
3.1	Подготовка к зачёту /ЗачётСОц/	2	3,85	ИД-2.ОПК-1		0	
3.2	Контактная работа /КСРАТт/	2	0,15	ИД-2.ОПК-1		0	
Раздел 4. Промежуточная аттестация (зачёт)							
4.1	Подготовка к зачёту /Зачёт/	2	3,85	ИД-2.ОПК-1		0	
4.2	Контактная работа /КСРАТт/	2	0,15	ИД-2.ОПК-1		0	
Раздел 5. Консультации							
5.1	Консультация по дисциплине /Конс/	2	0,4	ИД-2.ОПК-1		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика.
2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме контрольной работы, тестов и вопросов к зачету

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Примерные вопросы для проведения промежуточных аттестаций

Критерии оценки

- Оценка 3- студент набрал 60-74 балла
 Оценка 4 - студент набрал 75- 89 баллов
 Оценка 5- студент набрал - 90 и более баллов.

Оценка "Зачтено"- 60 и более баллов.
 Оценка "не зачтено"- 59 и менее баллов

1. В урне пять белых и пять черных шаров. Опыт состоит в выборе только одного шара. Событие А – «вынули белый шар». Событие В – «вынули красный шар». Для этих событий верным будет утверждение... Выберите один ответ:
 - a. «Вероятность события В больше 1/2»
 - b. «События А и В равновероятны»
 - c. «Вероятность события А больше 1/2»
 - d. «Событие В невозможно»
2. Игральный кубик бросают один раз. Вероятность того, что на верхней грани выпадет число очков, кратное четырем, равна ...
3. Событий какого вида из перечисленных не существует с точки зрения теории вероятностей?
 - a. достоверного
 - b. невозможного
 - c. решающего
 - d. случайного
4. Совокупность объектов, из которых производится выборка, называется
 - a. Средней
 - b. Массовой
 - c. Генеральной

5. Хороший урожай апельсинов в этом году будет с вероятностью 0,9; а лимонов – с вероятностью 0,7. Вероятность того, что уродаются и апельсины, и лимоны, равна ...

- a. 0.2
- b. 1.6
- c. 0.63

6. В урне 15 шаров: 10 белых и 5 черных. Какова вероятность вынуть красный шар?

7. Дисперсия постоянной величины равна

8. Сколько слов можно получить, переставляя буквы в слове Гора

9. У мамы 2 яблока и 3 груши. Каждый день в течение 5 дней подряд она выдает по одному фрукту. Сколькими способами это может быть сделано?

10. Сколькими способами можно выбрать две детали из ящика, содержащего 10 деталей?

11. Наблюдаемые значения в выборке называется

- a. Вариантами
- b. математическим ожиданием
- c. выборкой

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Оценочные средства (контрольная работа) приведены в Приложении №1

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету

1. Основные формулы комбинаторики (размещения, перестановки, сочетания).
2. Определение вероятности (понятие о случайном событии; классическое определение вероятности; относительная частота, статистическое определение вероятности).
3. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
4. Схема Бернулли. Формула Бернулли.
5. Формула Пуассона.
6. Формулы полной вероятности, формула Бейеса.
7. Локальная и интегральная теорема Муавра-Лапласа.
8. Случайные величины (понятие «случайной величины», закон распределения дискретных случайных величин).
9. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины, свойства.
10. Равномерный закон распределения непрерывной случайной величины.
11. Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины.
12. Задачи математической статистики. Основные понятия математической статистики: генеральная совокупность и выборка.
13. Дискретные и непрерывные признаки. Эмпирические законы распределения. Графическое изображение эмпирического распределения.
14. Числовые характеристики вариационного ряда: выборочное среднее, выборочная дисперсия, выборочное среднее квадратическое отклонение, вариационный размах, мода, медиана.
15. Сравнение выб.средней с мат.ожиданием.
16. Сравнение выб.средней с мат.ожиданием. Сравнение двух дисперсий.
17. Оценка связи между двумя признаками. Уравнение регрессии. Коэффициент корреляции и его свойства.

Критерии оценки

«отлично», 91-100%, повышенный уровень

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

«хорошо», 75-90%, пороговый уровень

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

«удовлетворительно», 60-74%, пороговый уровень

Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по дисциплинарной компетенции, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и

«неудовлетворительно», менее 60%, уровень не сформирован
 Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
 «неудовлетворительно», менее 60%, уровень не сформирован
 Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Щербакова Ю.В.	Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие	Саратов: Научная книга, 2019	http://www.iprbookshop.ru/81056.html
Л1.2	Чернова Н.М.	Основы теории вероятностей: учебное пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020	http://www.iprbookshop.ru/89462.html

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Рябушко А.П.	Индивидуальные задания по высшей математике: учебное пособие: в 4-х частях	Минск: Вышэйшая школа, 2013	http://www.iprbookshop.ru/21743
Л2.2	Карасев В.А., Лёвшина Г.Д.	Теория вероятностей и математическая статистика. Математическая статистика: практикум	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2016	http://www.iprbookshop.ru/64203.html
Л2.3	Тарасов В.Н., Бахарева Н.Ф.	Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы: учебное пособие	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017	http://www.iprbookshop.ru/71890.html

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.2	MS Office
6.3.1.3	MS WINDOWS
6.3.1.4	Moodle
6.3.1.5	NVDA
6.3.1.6	MS Windows
6.3.1.7	Яндекс.Браузер
6.3.1.8	LibreOffice

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.2	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	кейс-метод	
	презентация	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
234 А1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска

322 A2	Компьютерный класс. Лаборатория информатики и информационно-коммуникативных технологий. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры, ученическая доска, подключение к сети Интернет
134 A1	Центр стратегических исследований (лаборатория). Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, интерактивная доска, проектор, ноутбук.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Методические указания для подготовки к практическим (семинарским) занятиям

Практические и семинарские занятия относятся к основным видам учебных занятий наряду с лекцией, лабораторной работой, контрольной работой, консультацией, самостоятельной работой, производственной (профессиональной) практикой, выполнением курсовой и выпускной квалификационной работ.

Выполнение практических заданий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных практических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие личностных качеств, направленных на устойчивое стремление к самосовершенствованию: самопознанию, самоконтролю, самооценке, саморазвитию и саморегуляции;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов;
- выработку таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические занятия - одна из форм учебного занятия, направленная на развитие самостоятельности студентов и приобретение умений и навыков. Данные учебные занятия углубляют, расширяют, детализируют полученные на лекции знания. Практическое занятие предполагает выполнение студентами заданий, как под руководством преподавателя, так и самостоятельно

Практические занятия, включенные в изучение дисциплины, направлены на формирование у студентов практических умений, развитие навыков командной работы, коммуникативной компетентности

Содержание практических занятий соответствует требованиям рабочей программы по дисциплине. Содержанием практического занятия является практическая работа каждого студента.

Контроль знаний студентов, полученных на практическом занятии, является наиболее ответственной частью занятия, так как определяет степень достижения цели.

В ходе подготовки к семинару студенту следует просмотреть материалы лекции, а затем начать изучение учебной литературы. Следует знать, что освещение того или иного вопроса в литературе часто является личным мнением автора, построенного на анализе различных источников, поэтому следует не ограничиваться одним учебником или монографией, а рассмотреть как можно больше материала по интересующей теме.

Обязательным условием подготовки к семинару является изучение нормативной базы. Для этого следует обратиться к любой правовой системе сети Интернет. В данном вопросе не следует полагаться на книги, так как законодательство претерпевает постоянные изменения и в учебниках и учебных пособиях могут находиться устаревшие данные.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к семинарскому занятию:

1. Проработать конспект лекций;
2. Прочитать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу;
3. Ответить на вопросы плана практического (семинарского) занятия;
4. Выполнить домашнее задание;
5. Проработать тестовые задания и задачи;
6. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

При подготовке к практическим (семинарским) занятиям следует руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя, использовать основную литературу из представленного им списка.

Для наиболее глубокого освоения дисциплины рекомендуется изучать литературу, обозначенную как «дополнительная» в представленном списке.

При подготовке доклада на занятие желательно заранее обсудить с преподавателем перечень используемой литературы, за день до семинарского занятия предупредить о необходимых для предоставления материала технических средствах,

напечатанный текст доклада предоставить преподавателю.

Студенты заочного отделения в процессе изучения дисциплины выполняют предусмотренную учебным планом контрольную работу (Индивидуальную работу студента) и сдают данную работу не позднее двух недель до экзамена. При этом необходимо заметить, что предъявляемая на кафедру работа должна являться результатом самостоятельной работы студента.

Контрольная работа (ИРС) представлена 30 вариантами. Вариант работы студента определяется по номеру зачетной книжки. Приступая к выполнению задания в соответствии со своим вариантом, следует, прежде всего, ознакомиться с содержанием программного материала по темам, включенным в контрольную работу. Затем необходимо внимательно изучить рекомендуемую литературу.

2. Методические указания по подготовке к проверочной/ контрольной работе в аудитории

Контрольной работой считается запланированная преподавателем проверка знаний преимущественно в письменной форме. Это, скорее, промежуточный метод определения существующих знаний студента, который представляет собой ряд ответов в письменном виде, предоставленных на определенные вопросы из теоретической части содержания той или иной дисциплины. Соответственно, все задачи, вопросы и задания контрольной работы регулярно меняются в зависимости от пройденного материала и предметной области науки.

Таких проверочных работ в течение учебного семестра несколько, причем они позволяют в относительно сжатые сроки определить уровень подготовки того или иного студента, а также багаж полученных знаний по конкретному предмету.

Характерные особенности контрольных работ

Важно напомнить все особенности таких индивидуальных заданий:

- 1) проверочная работа выполняется на уроке, а сдается исключительно в письменном виде лично преподавателю;
- 2) во время проверки знаний категорически запрещено пользоваться справочной литературой, учебниками, лекциями, подсказками однокурсников и конспектами (как своими, так чужими);
- 3) контрольная работа охватывает не весь курс по предмету, а исключительно пройденный на протяжении нескольких предшествующих лекциях материал, то есть учить необходимо конкретную тему.

3. Методические указания по выполнению плана самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает подготовку к практическим и лабораторным занятиям в соответствии с заданиями для СРС, изучение рекомендованной основной и дополнительной литературы.

Цель заданий для самостоятельной работы – закрепить полученные знания в рамках отдельных тем по учебной дисциплине.

Самостоятельная работа это планируемая учебная и научная работа студентов, выполняемая по заданию преподавателя и под его методическим руководством, но без его непосредственного участия. Содержание самостоятельной работы студентов определяется концепцией учебной дисциплины, ее учебно-методическим обеспечением.

На первом занятии производится ознакомление студентов с формой занятий по изучаемому курсу, видах самостоятельной работы и о системе их оценки в баллах; осуществляется помощь студентам составить график самостоятельной работы с указанием конкретных сроков представления выполненной работы на проверку преподавателю.

Условно самостоятельную работу студентов можно разделить на обязательную и контролируруемую. Обязательная самостоятельная работа обеспечивают подготовку студента к текущим аудиторным занятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и качественном уровне сделанных докладов, рефератов, выполненных практических заданий, тестовых заданий и других форм текущего контроля.

Контролируемая самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины. Подведение итогов и оценка результатов таких форм самостоятельной работы осуществляется во время контактных часов с преподавателем. В ходе выполнения заданий студентом должны быть решены следующие задачи:

- углублённое знакомство с предметом исследования;
- овладение навыками работы с учебной литературой, законодательными и нормативными документами;
- выработка умения анализировать и обобщать теоретический и практический материал, использовать результаты анализа для подведения обоснованных выводов и принятия управленческих решений.

Прежде чем приступить к выполнению самостоятельной работы, студент должен ознакомиться с содержанием рабочей программы. Это необходимо для того, чтобы осмыслить суть предлагаемых работ и круг вопросов, которые предстоит освоить, а также определить место и значимость самостоятельных заданий в общей структуре программы дисциплины.

Планирование и контроль преподавателем самостоятельной работы студентов необходим для успешного ее выполнения.

Преподаватель заранее планирует систему самостоятельной работы, учитывает все ее цели, формы, отбирает учебную и научную информацию и методические средства коммуникаций, продумывает свое участие и роль студента в этом процессе. Вопросы для самостоятельной работы студентов, указанные в рабочей программе дисциплины, предлагаются преподавателями в начале изучения дисциплины. Студенты имеют право выбирать дополнительно интересующие их темы для самостоятельной работы.

3.1. Методические указания по выполнению индивидуальной работы студента

Согласно учебному плану, студенты выполняют ИРС в сроки, установленные учебным графиком. Цель выполнения ИРСа: - научить студентов самостоятельно пользоваться учебной и нормативной литературой; - дать возможность приобрести умения и навыки излагать материал по конкретным вопросам; - документально установить уровень знания пройденного материала.

Контрольные задания составляются преподавателем таким образом, чтобы можно было проверить знания основных разделов. Контрольная работа (ИРС) разрабатывается в одном или нескольких вариантах (в зависимости от вида работы, дисциплины, формы обучения и т.д.).

При выполнении работы следует придерживаться следующих правил:

- подобрать необходимую литературу, изучить содержание курса и методические рекомендации по выполнению домашней контрольной работы; составить развернутый план контрольной работы;
- затем изложить теоретическую часть вопроса (не допускается дословное переписывание текстов из брошюр, статей, учебников);
- решить предложенные практические задания;
- оформить контрольную работу;
- сдать ее на проверку преподавателю.

Работа должна быть выполнена грамотно и аккуратно, четко и разборчиво, без помарок и зачёркиваний, запрещается произвольно сокращать слова (кроме общепринятых сокращений).

На проверку не принимаются работы: выполненные не по своему варианту; выполненные небрежно и неразборчиво.

Оформление контрольной работы

Контрольную работу выполняют на листах формата А-4 или в тетради. Работа выполняется в рукописном варианте, почерк должен быть достаточно крупным (высота букв не менее 3мм) и разборчивым, написание символов и условных обозначений должно быть понятным.

На титульном листе контрольной работы обязательно должны быть указаны: шифр (вариант) студента, курс, номер группы, фамилия исполнителя. Работа должна содержать список использованных источников. Страницы работы должны быть пронумерованы. Титульный лист считается, но не нумеруется. Выполненная работа должна быть сброшюрована.

Вариант контрольной работы соответствует последним двум цифрам номера зачётной книжки или по согласованию с преподавателем.

Содержание заданий контрольной работы разрабатываются преподавателем учебной дисциплины и утверждаются на заседании кафедры.

Задания контрольной работы и инструментарий оценивания общих компетенций должны ежегодно пересматриваться с учетом изменений в российском законодательстве, применяемых педагогических технологий, а также современных форм и методов контроля.

В межсессионный период для студентов проводятся консультации по выполнению контрольных работ, сроки которых дополнительно сообщает заочное отделение.

Контрольная работа сдается на проверку на кафедру за семь дней до начала экзаменационной сессии, но не позднее, чем в первый день сессии.

После положительной рецензии преподавателя, работа допускается к собеседованию или к экзамену.

При неудовлетворительной рецензии студент исправляет замечания и вновь сдает работу на рецензирование.

ПРИМЕЧАНИЕ

1) Решения должны сопровождаться краткими, но вразумительными объяснениями, в необходимых случаях должны быть ссылки на учебник. Например, “составляем уравнение 17 прямой, проходящей через две точки...”, “в силу геометрического смысла векторного произведения...”, “По определению непрерывности функции в точке...” и т.п.

2) Объяснения должны относиться строго к тексту задачи и, соответственно, к теме курса.

3) Формулы сокращенного умножения, решение квадратных уравнений объяснять не нужно.

4) При работе над ошибками – читать замечания и указания проверяющего и, по возможности, выполнять их в работе, присылаемой на повторную проверку – вместе с предыдущей работой!

Контрольная работа состоит из практических заданий по темам курса. Вариант контрольной работы студент выбирает в соответствии с двумя последними цифрами шифра зачетной книжки.

Оценка индивидуальной работы.

Как правило, работы оцениваются по критерию «зачет» или «незачет».

Зачет ставится в случае если выполнено не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы

Незачет ставится, если студент не справился с заданием (выполнено менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопросов, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также работа выполнена несамостоятельно.

Контрольные работы могут также оцениваться дифференцированно по следующим критериям выставления отметок по пятибалльной шкале:

- выполнено без ошибок и недочетов 90-100% от общего объема работы -выставляется отметка «отлично»;
- выполнено без ошибок и недочетов 76-89% от общего объема работы -выставляется отметка «хорошо»;
- выполнено без ошибок и недочетов 55-75% от общего объема работы -выставляется отметка «удовлетворительно»;
- выполнено без ошибок и недочетов менее 55 % от общего объема работы - выставляется отметка «неудовлетворительно».

Работа, выполненная на оценку «неудовлетворительно» возвращается студенту с подробными замечаниями для доработки.

Если содержание контрольной работы не соответствует установленному варианту, студент получает оценку «неудовлетворительно» и выполняет контрольную работу по-своему варианту.

Контрольная работа, выполненная несамостоятельно, оценивается на неудовлетворительную оценку, студенту выдается новый вариант контрольной работы, отличный от первоначального.

Контрольная работа, выполненная небрежно, неразборчиво, без соблюдения требований по оформлению возвращается студенту без проверки с указанием причин возврата на титульном листе.

Студенты, получившие за контрольную работу неудовлетворительную оценку, должны выполнить ее повторно во внеучебное время.

Студент допускается к сдаче зачета или экзамена только при положительной оценке контрольной работы.

Методические указания по оформлению списка литературы

Список литературы представляет собой перечень библиографических описаний произведений печати или их составных

частей, использованных в процессе подготовки текста.

Составляется библиографическое описание в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003

Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

Библиографическое описание состоит из следующих основных элементов: Фамилия автора, Инициалы. Название издания : тип литературы (учебник, учеб. пособие, курс лекций и т.п.) [Характеристика материала (текст, электрон. ресурс)] / Инициалы автора. Фамилия ; Инициалы, Фамилия редактора / составителя. Сведения об ответственности организации. – Сведения о переиздании. – Город : Издательство, год. – Кол-во страниц. – (Серия).

3.2. Методические указания по составлению глоссария

Глоссарий- список наиболее часто употребляемых в тексте терминов и понятий, расположенных в определенной системе и по определенным правилам.

Для начала внимательно прочитайте и ознакомьтесь с текстом и определите наиболее часто встречающиеся термины.

После того, как вы определили наиболее часто встречающиеся термины, вы должны составить из них список.

Слова в этом списке должны быть расположены в строго алфавитном порядке, так как глоссарий представляет собой не что иное, как словарь специализированных терминов.

После этого начинается работа по составлению статей глоссария. Статья глоссария - это определение термина.

Она состоит из двух частей:

1. точная формулировка термина в именительном падеже;
2. содержательная часть, объемно раскрывающая смысл данного термина.

При составлении глоссария важно придерживаться следующих правил:

- стремитесь к максимальной точности и достоверности информации;
- старайтесь указывать корректные научные термины и избегать всякого рода жаргонизмов. В случае употребления такого, давайте ему краткое и понятное пояснение;
- излагая несколько точек зрения в статье по поводу спорного вопроса, не принимайте ни одну из указанных позиций глоссария - это всего лишь констатация имеющихся фактов;
- также не забывайте приводить в пример контекст, в котором может употребляться данный термин;
- при желании в глоссарий можно включить не только отдельные слова и термины, но и целые фразы

3.3. Методические указания по работе с литературой

Самостоятельная работа с книгой может быть успешной, если текст прочитан и законспектирован. Существует несколько форм записей.

Записи могут носить различный характер: план, выписки, тезисы, аннотирование, конспектирование, реферирование.

1. План - наиболее краткая формой записи.. Это перечень вопросов, рассматриваемых в книге или статье.
2. Тезисы – более сложная и совершенная форма записи, чем составление плана.

Это сжатое изложение основных мыслей прочитанного произведения или подготовляемого выступления. Особенностью тезисов является их утвердительный характер.

В тезисах содержится самое главное- только выводы и обобщения, в них нет доказательств, иллюстрации и пояснений

Тезисы по содержанию очень близки к конспекту, но конспект носит более описательный характер, и его положения не столь категоричны, как в тезисах. Кроме того, конспект представляет собой более полную форму записи.

3. Выписки. Это записи текста из книги: теоретических положений, статистических данных.

Преимущество выписок состоит в точности воспроизведения текста книги, удобстве пользования записями при последующей работе, в накоплении обобщений и фактического материала. Выписки полезны для повторения изученного материала. Без них трудно обойтись при подготовке доклада, реферата, выступления. Выписки следует рассматривать как составную часть тезисов и конспектов.

4. Конспект – наиболее совершенная и наиболее сложная форма записи. Конспект представляет собой относительно подробное, последовательное изложение содержания прочитанного.

При цитировании обязательная ссылка на страницу книги. Следует помнить, что четкая ссылка на источник – непереносимое правило конспектирования.

Конспектирование в большей мере, чем другие виды записей, помогает вырабатывать навыки правильного изложения в письменной форме важные теоретических и практических вопросов, умение четко их формулировать и ясно излагать своими словами.

Конспект – это расширенные тезисы, дополненные рассуждениями и доказательствами, мыслями и выводами студента.

Как правило, конспект включает в себя и выписки, но в него могут войти отдельные места, цитируемые дословно, а также факты, примеры, цифры, таблицы и схемы, взятые из книги. В конспект могут помещаться диаграммы, схемы, таблицы, которые придадут ему наглядность.

Следующим методом самостоятельной работы с книгой является реферирование на определенную тему. Слово реферат употребляется в двух различных значениях:

1. Краткое изложение содержания книги, научной работы;
2. Доклад за заданную тему на основе критического образа литературных источников.

5. Реферат – это один из самых сложных видов самостоятельной работы с книгой, а для этого следует овладеть более простыми приемами работы – разработкой плана, составлением тезисов и конспектов. Подготовка реферата и выступление с его изложением углубляет знания, расширяет кругозор, приучает логически, творчески мыслить, развивать культуру речи.

При разработке плана реферата важно учитывать, чтобы каждый его пункт раскрывал одну из сторон избранной темы, а все пункты в совокупности охватывали тему целиком. Важными разделами реферата является вступление и заключение. Во вступлении надо обосновать актуальность темы, обозначить круг составляющих ее проблем, четко и кратко определить задачу своей работы. В заключении делаются краткие выводы, подводятся итоги. В конце реферата должен быть приложен список литературы.

Реферат – это самостоятельное произведение автора, которое должно свидетельствовать о знании литературы по данной

теме, ее основной проблематике, отражать точку зрения автора реферата на эту проблематику, его умение осмысливать явления жизни на основе теоретических знаний.

При оценке реферата обычно руководствуются следующими критериями:

1. Удалось ли его автору раскрыть сущность данной проблемы;
2. Сумел ли автор показать связь рассматриваемой проблемы с жизнью;
3. Проявил ли автор самостоятельность и творческий подход в изложении реферата;
4. Можно ли считать реферат логически стройным и т.д.

3.4. Рекомендации по подготовке к зачету или экзамену

На экзамене (зачете) определяется качество и объем усвоенных студентами знаний, способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач; способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

Он может проводиться в устной или письменной формах. Форму проведения определяет кафедра.

Подготовка к экзамену (зачету) – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

Залогом успешной сдачи экзамена (зачета) является систематическая, а не фрагментарная работа над учебной дисциплиной в течение семестра, поскольку экзаменационные/зачетные вопросы дисциплины проверяют знание ее основных понятий, и осмысленное оперирование ими. Невозможно за короткий срок не просто заучить определения, но осмыслить содержание, структуру, уяснить хотя бы основные внутренние и внешние связи, тем более выработать соответствующие умения. Целесообразно поэтапное освоение материала, выполнение различных заданий по мере изучения соответствующих содержательных разделов дисциплины.

Если, готовясь к экзамену/зачету, вы испытываете затруднения, обращайтесь за советом к преподавателю, тем более что при систематической подготовке у вас есть такая возможность.

Подготовку желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Готовясь к экзамену/зачету, лучше всего сочетать повторение теоретических вопросов с выполнением практических заданий.

Требования к знаниям студентов определены федеральным государственным образовательным стандартом и рабочей программой дисциплины.

Экзаменационные вопросы/вопросы к зачету обновляются и утверждаются на заседании кафедры ежегодно. С базовыми вопросами студент вправе ознакомиться в любой период обучения. Перечень вопросов соответствует учебной программе по дисциплине, которая разрабатывается кафедрой, а затем утверждается на ее заседании.

Экзаменационные билеты включают до трех вопросов по основным разделам дисциплины два вопроса теоретические один практический. Обновленный перечень вопросов выдается студентам перед началом экзаменационной сессии. Билеты студентам не выдаются.

Цель экзамена (зачета) — проверка уровня сформированности компетенций. Дополнительной целью экзамена (зачета) является формирование у студентов таких качеств, как организованность, ответственность, трудолюбие, принципиальность, самостоятельность. Таким образом, проверяется сложившаяся у студента система знаний по дисциплине, что играет большую роль в подготовке будущего специалиста, способствует получению им фундаментальной и профессиональной подготовки специалиста.

При подготовке к экзамену/зачету важно правильно и рационально распланировать свое время, чтобы успеть на качественно высоком уровне подготовиться к ответам по всем вопросам. Следует иметь в виду, система бакалавриата предполагает, что больший объем материала при изучении курса дисциплины студенты должны освоить не аудиторно, а самостоятельно. В связи с этим экзамен/зачет призван побудить их получить новые знания. Во время подготовки к экзамену/зачету студенты также систематизируют знания, которые они приобрели при изучении основных тем курса в течение семестра. Это позволяет им уяснить логическую структуру дисциплины, объединить отдельные темы единую систему, увидеть перспективы ее развития.

Самостоятельная работа по подготовке к экзамену/зачету во время сессии должна планироваться студентом, исходя из общего объема вопросов, вынесенных на экзамен/зачет, так, чтобы за предоставленный срок он смог равномерно распределить приблизительно равное количество вопросов для ежедневного изучения (повторения). Важно, чтобы один последний день (либо часть его) был выделен для дополнительного повторения всего объема вопросов в целом. Это позволяет студенту самостоятельно перепроверить усвоение материала. На данном (заключительном) этапе подготовки к экзамену целесообразно осуществлять повторение изученного материала в группе, но с небольшим количеством участников (до 5—6 чел.). Это позволит существенно сократить время на повторение, так как в группе обязательно найдется студент, который без обращения к учебникам и текстам лекций хорошо помнит основное содержание вопроса, остальные же участники группы один за другим вспоминают конкретные нюансы рассматриваемой проблемы.

Такой метод рекомендуется, прежде всего, тем студентам, кто пользуется наиболее традиционным способом запоминания материала — его повторением.

Тема 1 Комбинаторика и теория вероятностей

Задача 1

1. На сельскохозяйственные работы из трех бригад выделяют по одному человеку. Известно, что в первой бригаде 15 человек, во второй — 12, в третьей — 10 человек. Определить число возможных групп по 3 человека, если известно, что на сельскохозяйственные работы может быть отправлен каждый рабочий. (*Ответ: 1800.*)
2. Пять пассажиров садятся в электропоезд, состоящий из 10 вагонов. Каждый пассажир с одинаковой вероятностью может сесть в любой из 10 вагонов. Определить число всех возможных вариантов размещения пассажиров в поезде. (*Ответ: 100 000.*)
3. Студенты данного курса изучают 12 дисциплин. В расписание занятий каждый день включается по 3 предмета. Сколькими способами может быть составлено расписание занятий на каждый день? (*Ответ: 1320.*)
4. В шахматном турнире участвовало 14 шахматистов, каждый из них сыграл с каждым по одной партии. Сколько всего сыграно партий? (*Ответ: 91*)
5. На конференцию из трех групп студентов одной специальности выбирают по одному делегату. Известно, что в первой группе 25, во второй - 28 и в третьей - 20 человек. Определить число возможных делегаций, если известно, что каждый студент из любой группы с одинаковой вероятностью может войти в состав делегации. (*Ответ: 14 000.*)
6. Сколько различных четырехзначных чисел можно записать с помощью девяти значащих цифр, из которых ни одна не повторяется? (*Ответ: 3024.*)
7. Из девяти значащих цифр составляются трехзначные числа. Сколько различных чисел может быть составлено? (*Ответ: 729.*)
8. В пассажирском поезде 10 вагонов. Сколькими способами можно размещать вагоны, составляя этот поезд? (*Ответ: 3 628 000.*)
9. Из 10 кандидатов на одну и ту же должность должно быть выбрано 3. Определить все возможные варианты результатов выборов. (*Ответ: 120.*)
10. Бригадир должен отправить на работу звено из 5 человек. Сколько таких звеньев можно составить из 12 человек бригады? (*Ответ: 792.*)
11. Сколько прямых линий можно провести через 8 точек, если известно, что любые три из них не лежат на одной прямой? (*Ответ: 28.*)
12. Сколькими способами можно составить патруль из трех солдат и одного офицера, если имеется 80 солдат и 3 офицера? (*Ответ: 246 480.*)
13. Сколькими способами можно распределить 6 различных книг между тремя учениками так, чтобы каждый получил 2 книги? (*Ответ: 90.*)
14. Сколькими различными способами можно избрать из 15 человек делегацию в составе трех человек? (*Ответ: 455.*)
15. Сколькими различными способами собрание, состоящее из 40 человек, может выбрать председателя собрания, его заместителя и секретаря? (*Ответ: 59 280.*)
16. Сколькими способами можно выбрать два карандаша и три ручки из пяти различных карандашей и пяти различных ручек? (*Ответ: 100.*)
17. Сколько различных пятизначных чисел можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 (без повторов)? (*Ответ: 15 120.*)
18. Сколькими способами можно смоделировать флаг, состоящий из трех горизонтальных полос различных цветов, если имеется материал пяти различных цветов? (*Ответ: 60.*)
19. Сколькими способами можно расставить белые фигуры (2 коня, 2 слона, 2 ладьи, 1 ферзь, 1 король) на первой линии шахматной доски? (*Ответ: 5040.*)
20. При встрече 12 человек обменялись рукопожатиями. Сколько рукопожатий было при этом? (*Ответ: 66.*)
21. Сколькими способами можно выставить на игру футбольную команду, состоящую из

- трех нападающих, трех полузащитников, четырех защитников и вратаря, если всего в команде 6 нападающих, 3 полузащитника, 6 защитников и 1 вратарь? (Ответ: 300.)
22. Профсоюзное бюро факультета, состоящее из 9 человек, на своем заседании должно избрать председателя, его заместителя и казначея. Сколько различных случаев при этом может быть? (Ответ: 504.)
 23. Сколько перестановок можно сделать из букв слова «ракета», чтобы все они начинались с буквы «р»? (Ответ: 60.)
 24. Автоколонна, состоящая из 30 автомобилей, должна выделить на уборочные работы в колхозы 12 грузовиков. Сколькими способами можно это сделать? (Ответ: 86 493 225.)
 25. На шахматном турнире было сыграно 45 партий, причем каждый из шахматистов сыграл с остальными по одной партии. Сколько шахматистов участвовало в турнире? (Ответ: 10.)
 26. На станции имеется 6 запасных путей. Сколькими способами можно расставить на них 4 поезда? (Ответ: 360.)
 27. Из группы студентов инженерно-строительного факультета в 16 человек формируются две строительные бригады по 10 и 6 человек. Сколькими способами можно создать эти бригады? (Ответ: 8008.)
 28. На диске телефонного аппарата имеется 10 цифр. Каждый телефон АТС имеет номер, записываемый с помощью пяти цифр, причем первая цифра у них одна и та же. Найти наибольшее возможное число таких абонентов этой станции, у которых 4 последние цифры номера телефона различны. (Ответ: 5040.)
 29. Из чисел 1, 2, 3, ..., 100 составлены все возможные парные произведения. Сколько полученных чисел будет кратно трем? (Ответ: 2739.)
 30. Восемь человек договорились ехать в одном поезде, состоящем из восьми вагонов. Сколькими способами можно распределить этих людей по вагонам, если в каждый вагон сядет по одному человеку? (Ответ: 40320.)

Задача 2

1. Из пяти букв разрезной азбуки составлено слово «песня». Ребенок, не умеющий читать, рассыпал буквы и затем собрал в произвольном порядке. Найти вероятность того, что у него снова получилось слово «песня». (Ответ: 0,0083.)
2. Куб, все грани которого окрашены, распилен на тысячу кубиков одинакового размера. Полученные кубики тщательно перемешаны. Определить вероятность того, что наугад извлеченный кубик будет иметь две окрашенные грани. (Ответ: 0,096.)
3. Из партии втулок, изготовленных за смену токарем, случайным образом отбирается для контроля 10 шт. Найти вероятность того, что среди отобранных втулок две – второго сорта, если во всей партии 25 втулок первого сорта и 5 - второго. (Ответ: 0,3601.)
4. В лифт шестиэтажного дома на первом этаже вошли 3 человека. Каждый из них с одинаковой вероятностью выйдет на любом из этажей, начиная со второго. Найти вероятность того, что все пассажиры выйдут на четвертом этаже. (Ответ: 0,008.)
5. В группе спортсменов 7 лыжников и 3 конькобежца. Из нее случайным образом выделены три спортсмена. Найти вероятность того, что все выбранные спортсмены окажутся лыжниками. (Ответ: 0,29.)
6. Из букв разрезной азбуки составлено слово «ремонт». Карточки с отдельными буквами тщательно перемешивают, затем наугад вытаскивают 4 карточки и раскладывают их в порядке извлечения. Какова вероятность получения при этом слова «море»? (Ответ: 1/360.)
7. Из восьми книг две художественные. Найти вероятность того, что среди взятых наугад четырех книг хотя бы одна художественная. (Ответ: 0,785)
8. На полке 6 радиоламп, из которых две негодные. Случайным образом отбираются две

- радиолампы. Какова вероятность того, что они годны для использования? (Ответ: 0,4.)
9. В запасе ремонтной мастерской 10 поршневых колец, три из них восстановленные. Определить вероятность того, что среди взятых наугад четырех колец два окажутся восстановленными? (Ответ: 0,3.)
 10. Десять студентов условились ехать определенным рейсом электропоезда с 10 вагонами, но не договорились о номере вагона. Какова вероятность того, что ни один из них не встретится с другим, если возможности в размещении студентов по вагонам равновероятны? (Ответ: 0,000363.)
 11. Билеты лотереи выпущены на общую сумму 10 000 у.е. Цена билета 0,5 у.е. Ценные выигрыши падают на 50 билетов. Определить вероятность ценного выигрыша на один билет. (Ответ: 0,0025.)
 12. В группе из 8 спортсменов шесть мастеров спорта. Найти вероятность того, что из двух случайным образом отобранных спортсменов хотя бы один - мастер спорта. (Ответ: 0,9643.)
 13. Из партии деталей, среди которых 100 стандартных и 5 бракованных, для контроля наугад взято 12 шт. При контроле выяснилось, что первые 10 из 12 деталей - стандартные. Определить вероятность того, что следующая деталь будет стандартной. (Ответ: 0,944.)
 14. Определить вероятность того, что серия наугад выбранной облигации не содержит одинаковых цифр, если номер серии может быть любым пятизначным числом начиная с 0,0001. (Ответ: 0,302.)
 15. Буквенный замок содержит на общей оси 5 дисков, каждый из которых разделен на 6 секторов с различными нанесенными на них буквами. Замок открывается только в том случае, если каждый диск занимает одно определенное положение относительно корпуса замка. Определить вероятность открытия замка, если установлена произвольная комбинация букв. (Ответ: 0,00013.)
 16. Партия из 100 деталей проверяется контролером, который наугад отбирает 10 деталей и определяет их качество. Если среди выбранных контролером деталей нет ни одной бракованной, то вся партия принимается. В противном случае ее посылают на дополнительную проверку. Какова вероятность того, что партия деталей, содержащая 5 бракованных, будет принята контролером? (Ответ: 0,5838.)
 17. На десяти одинаковых карточках написаны различные числа от 0 до 9. Определить вероятность того, что случайно составленное с помощью данных карточек двузначное число делится на 18. (Ответ: 0,056.)
 18. На полке случайным образом расставляются 10 книг. Определить вероятность того, что при этом три определенные книги окажутся стоящими рядом. (Ответ: 0,067.)
 19. Из коробки, содержащей карточки с буквами «о», «н», «к», «ь», наугад вынимают одну карточку за другой и располагают в порядке извлечения. Какова вероятность того, что в результате получится слово «конь»? (Ответ: 0,0417.)
 20. Из пруда, в котором плавают 40 щук, выловили 5 щук, поместили их и пустили обратно в пруд. Во второй раз выловили 9 щук. Какова вероятность, что среди них окажутся только две помеченные щуки? (Ответ: 0,246.)
 21. На шахматную доску из 64 клеток ставят наугад две ладьи белого и черного цвета. С какой вероятностью они не будут «бить» друг друга? (Ответ: 0,78.)
 22. Из пяти карточек с буквами «а», «б», «в», «г», «д» наугад одну за другой выбирают две и располагают их в порядке извлечения. Какова вероятность того, что получится слово «да»? (Ответ: 0,0167.)
 23. В урне 3 белых и 7 черных шаров. Какова вероятность того, что извлеченные наугад два шара окажутся черными? (Ответ: 0,467.)
 24. Мальчик забыл две последние цифры номера телефона одноклассника и набрал их наугад, помня только, что эти цифры нечетны и различны. Найти вероятность того, что номер набран правильно. (Ответ: 0,05.)

25. Два человека условились встретиться в определенном месте между двумя и тремя часами дня. Пришедший первым ждет другого в течение 10 мин, после чего уходит. Чему равна вероятность встречи этих людей, если приход каждого из них в течение указанного часа может произойти в любое время? (Ответ: 0,3056.)
26. После бури на участке телефонной линии между 40-м и 70-м километрами произошел обрыв провода. Какова вероятность того, что он произошел между 50-м и 55-м километрами линии? (Ответ: 0,167.)
27. В мастерскую для ремонта поступило 20 телевизоров. Известно, что 7 из них нуждаются в настройке. Мастер берет любые 5 телевизоров. Какова вероятность того, что 2 из них нуждаются в настройке? (Ответ: 0,3874.)
28. В шахматном турнире участвуют 20 человек, которых по жребию распределяют в две группы по 10 человек. Найти вероятность того, что два сильнейших шахматиста будут играть в разных группах. (Ответ: 0,5263.)
29. В партии, состоящей из 20 радиоприемников, 5 неисправных. Наугад берут 3 радиоприемника. Какова вероятность того, что в число выбранных войдут 1 неисправный и 2 исправных радиоприемника? (Ответ: 0,4605.)
30. В магазине из 100 пар зимних сапог одного фасона 10 - коричневого цвета, а остальные - черного. Произвольно отбирают 8 пар сапог. Какова вероятность того, что все выбранные сапоги - черного цвета? (Ответ: 0,3305.)

Задача 3

1. В телестудии три телевизионные камеры. Вероятности того, что в данный момент камера включена, равны соответственно 0,9; 0,8; 0,7. Найти вероятность того, что в данный момент включены: а) две камеры; б) не более одной камеры; в) три камеры. (Ответ: а) 0,398; б) 0,098; в) 0,504.)
2. На заводе железобетонных изделий изготавливают панели, 90 % из которых - высшего сорта. Какова вероятность того, что из трех наугад выбранных панелей высшего сорта будут: а) три панели; б) хотя бы одна панель; в) не более одной панели? (Ответ: а) 0,729; б) 0,999; в) 0,271.)
3. В блок входят три радиолампы. Вероятности выхода из строя в течение гарантийного срока для них равны соответственно 0,3; 0,2; 0,4. Какова вероятность того, что в течение гарантийного срока выйдут из строя: а) не менее двух радиоламп; б) ни одной радиолампы; в) хотя бы одна радиолампа? (Ответ: а) 0,212; б) 0,336; в) 0,664.)
4. В первом ящике 20 деталей, 15 из них - стандартные, во втором ящике 30 деталей, 25 из них - стандартные. Из каждого ящика наугад берут по одной детали. Какова вероятность того, что: а) обе детали будут стандартными; б) хотя бы одна деталь стандартная; в) обе детали нестандартные? (Ответ: а) 0,625; б) 0,9583; в) 0,04266.)
5. Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,9, вторым - 0,7. Оба стрелка сделали по одному выстрелу. Какова вероятность того, что цель поражена: а) хотя бы один раз; б) два раза; в) один раз? (Ответ: а) 0,97; б) 0,63; в) 0,34.)
6. При одном цикле обзора трех радиолокационных станций, следящих за космическим кораблем, вероятности его обнаружения равны соответственно 0,7; 0,8; 0,9. Найти вероятность того, что при одном цикле обзора корабль: а) будет обнаружен тремя станциями; б) будет обнаружен не менее чем двумя станциями; в) не будет обнаружен. (Ответ: а) 0,504; б) 0,902; в) 0,006.)
7. Вычислительная машина состоит из четырех блоков. Вероятность безотказной работы в течение времени T первого блока равна 0,4, второго - 0,5, третьего - 0,6, четвертого - 0,4. Найти вероятность того, что в течение времени T проработают: а) все четыре блока; б) три блока; в) менее трех блоков. (Ответ: а) 0,048; б) 0,224; в) 0,728.)
8. Трое рабочих собирают подшипники. Вероятность того, что подшипник, собранный первым рабочим, - высшего качества, равна 0,7, вторым - 0,8, третьим - 0,6. Для контроля взято по одному подшипнику из собранных каждым рабочим. Какова

- вероятность того, что высшего качества будут: а) все подшипники; б) два подшипника; в) хотя бы один подшипник? (*Ответ:* а) 0,336; б) 0,452; в) 0,976.)
9. На сборку поступают детали с трех станков с ЧПУ. Первый станок дает 20 %, второй - 30, третий - 50 % однотипных деталей, поступающих на сборку. Найти вероятность того, что из трех наугад взятых деталей: а) три с разных станков; б) три с третьего станка; в) две с третьего станка. (*Ответ:* а) 0,03; б) 0,125; в) 0,125.)
 10. Первый станок-автомат дает 1 % брака, второй - 1,5, а третий - 2 %. Случайным образом отобрали по одной детали с каждого станка. Какова вероятность того, что стандартными окажутся: а) три детали; б) две детали; в) хотя бы одна деталь? (*Ответ:* а) 0,9556; б) 0,0437; в) 0,999997.)
 11. В цехе имеется три резервных электродвигателя. Для каждого из них вероятность того, что в данный момент он включен, равна соответственно 0,2; 0,3; 0,1. Найти вероятность того, что включены: а) два электродвигателя; б) хотя бы один электродвигатель; в) три электродвигателя. (*Ответ:* а) 0,092; б) 0,496; в) 0,006.)
 12. На участке кросса для мотоциклиста-гонщика имеется три препятствия. Вероятность успешного прохождения первого препятствия равна 0,4, второго - 0,5, третьего - 0,6. Найти вероятность успешного преодоления: а) трех препятствий; б) не менее двух препятствий; в) двух препятствий. (*Ответ:* а) 0,12; б) 0,5; в) 0,38.)
 13. Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен, равна 0,9, второй - 0,7, третий - 0,6. Вычислить вероятность того, что студент сдаст: а) два экзамена; б) не менее двух экзаменов; в) не более двух экзаменов. (*Ответ:* а) 0,456; б) 0,834; в) 0,622.)
 14. Самолет противника обнаруживается тремя радиолокаторами с вероятностями 0,8; 0,7; 0,5. Какова вероятность обнаружения самолета: а) одним радиолокатором; б) двумя радиолокаторами; в) хотя бы одним радиолокатором? (*Ответ:* а) 0,22; б) 0,47; в) 0,75.)
 15. Два бомбардировщика преодолевают зону ПВО. Вероятность того, что будет сбит первый бомбардировщик, равна 0,7, второй - 0,8. Найти вероятность: а) уничтожения одного бомбардировщика; б) поражения двух бомбардировщиков; в) промахов. (*Ответ:* а) 0,38; б) 0,56; в) 0,06.)
 16. Стрелок произвел четыре выстрела по удаляющейся от него цели, причем вероятность попадания в цель в начале стрельбы равна 0,7, а после каждого выстрела уменьшается на 0,1. Вычислить вероятность того, что цель будет поражена: а) четыре раза; б) три раза; в) не менее трех раз. (*Ответ:* а) 0,084; б) 0,302; в) 0,386.)
 17. Первый рабочий изготавливает 40 % изделий второго сорта, а второй - 30 %. У каждого рабочего взято наугад по два изделия. Какова вероятность того, что: а) все четыре изделия - второго сорта; б) хотя бы три изделия - второго сорта; в) менее трех изделий - второго сорта. (*Ответ:* а) 0,0144; б) 0,1248; в) 0,8752.)
 18. При некоторых определенных условиях вероятность сбить самолет противника из первого зенитного орудия равна 0,4, из второго - 0,5. Сделано по одному выстрелу. Найти вероятность того, что: а) самолет уничтожен двумя снарядами; б) самолет поражен хотя бы одним снарядом; в) ни один снаряд не попал в цель. (*Ответ:* а) 0,2; б) 0,7; в) 0,3.)
 19. Вероятность выигрыша по лотерейному билету первого выпуска равна 0,2, второго - 0,3. Имеется по два билета каждого выпуска. Найти вероятность того, что выиграют: а) три билета; б) не менее трех билетов; в) менее трех билетов. (*Ответ:* а) 0,0456; б) 0,0492; в) 0,9508.)
 20. Три команды спортивного общества *A* состязаются соответственно с тремя командами общества *B*. Вероятности выигрышей первой, второй и третьей команд из общества *A* у соответствующих команд из общества *B* равны 0,7; 0,6; 0,4. Команды провели по одной встрече. Какова вероятность того, что команды общества *A* выиграют: а) две встречи; б) хотя бы две встречи; в) три встречи? (*Ответ:* а) 0,436; б) 0,604; в) 0,168.)
 21. Вероятность поражения цели первым стрелком при одном выстреле равна 0,7, вторым

- 0,5. Найти вероятность того, что цель будет поражена: а) двумя стрелками; б) хотя бы одним стрелком; в) только одним стрелком. (*Ответ:* а) 0,35; б) 0,85; в) 0,5.)
22. В коробках находятся детали: в первой — 20, из них 13 стандартных; во второй - 30, из них 26 стандартных. Из каждой коробки наугад берут по одной детали. Найти вероятность того, что: а) обе детали окажутся нестандартными; б) одна деталь нестандартная; в) обе детали стандартные. (*Ответ:* а) 0,4667; б) 0,39; в) 0,5633.)
 23. Три станка работают независимо друг от друга. Вероятность того, что первый станок в течение смены выйдет из строя, равна 0,1, второй - 0,2 и третий - 0,3. Найти вероятность того, что в течение смены выйдут из строя: а) не менее двух станков; б) два станка; в) три станка. (*Ответ:* а) 0,098; б) 0,092; в) 0,006.)
 24. В ящике 50 % деталей, изготовленных на заводе № 1, 20 % - на заводе № 2 и 30 % - на заводе № 3. Наугад взято три детали. Найти вероятность того, что: а) все три детали - с завода № 1; б) две детали - с завода № 1; в) все три детали - с разных заводов. (*Ответ:* а) 0,125; б) 0,125; в) 0,03.)
 25. Для аварийной сигнализации установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сработает первый сигнализатор, равна 0,9, второй - 0,7. Найти вероятность того, что при аварии: а) сработают оба сигнализатора; б) не сработает ни один сигнализатор; в) сработает хотя бы один сигнализатор. (*Ответ:* а) 0,63; б) 0,03; в) 0,97.)
 26. На двух станках обрабатываются однотипные детали. Появление бракованной детали для станка № 1 составляет 3 %, для станка № 2 - 4 %. С каждого станка взяли по одной детали. Найти вероятность того, что: а) обе детали стандартные; б) одна деталь стандартная; в) обе детали нестандартные. (*Ответ:* а) 0,9312; б) 0,0676; в) 0,0012.)
 27. Три автомата изготавливают детали. Вероятность того, что деталь, изготовленная первым автоматом, - высшего качества, равна 0,9, для второго - 0,7, для третьего - 0,6. Наугад берут по одной детали с каждого автомата. Найти вероятность того, что из взятых деталей: а) все высшего качества; б) две высшего качества; в) хотя бы одна высшего качества. (*Ответ:* а) 0,378; б) 0,456; в) 0,988.)
 28. Вычислительный центр, который должен производить непрерывную обработку поступающей информации, располагает двумя вычислительными устройствами. Известно, что вероятность отказа за некоторое время T у каждого из них равна 0,2. Найти вероятность безотказной работы за время T : а) каждого устройства; б) хотя бы одного устройства; в) одного устройства. (*Ответ:* а) 0,64; б) 0,96; в) 0,32.)
 29. Инженер выполняет расчет, пользуясь тремя справочниками. Вероятности того, что интересующие его данные находятся в первом, втором, третьем справочниках, равны соответственно 0,6; 0,7; 0,8. Найти вероятность того, что интересующие инженера данные содержатся: а) только в одном справочнике; б) только в двух справочниках; в) во всех трех справочниках. (*Ответ:* а) 0,188; б) 0,452; в) 0,336.)
 30. Вероятность безотказной работы за время T блока, входящего в прибор, равна 0,85. Для повышения надежности устанавливается такой же резервный блок. Определить вероятность безотказной работы прибора за время T с учетом резервного блока. (*Ответ:* 0,9775.)

Задача 4

1. 20 % приборов монтируется с применением микромодулей, остальные - с применением интегральных схем. Надежность прибора с применением микромодулей - 0,9, интегральных схем - 0,8. Найти: а) вероятность надежной работы наугад взятого прибора; б) вероятность того, что прибор - с микромодулем, если он был исправен. (*Ответ:* а) 0,82; б) 0,22.)
2. Детали попадают на обработку на один из трех станков с вероятностями, равными соответственно 0,2; 0,3; 0,5. Вероятность брака на первом станке равна 0,02, на втором - 0,03, на третьем - 0,01. Найти: а) вероятность того, что случайно взятая после

- обработки деталь - стандартная; б) вероятность обработки наугад взятой детали на втором станке, если она оказалась стандартной. (*Ответ:* а) 0,982; б) 0,2963.)
3. Среди поступивших на сборку деталей 30 % - с завода № 1, остальные - с завода № 2. Вероятность брака для завода № 1 равна 0,02, для завода № 2 - 0,03. Найти: а) вероятность того, что наугад взятая деталь стандартная; б) вероятность изготовления наугад взятой детали на заводе № 1, если она оказалась стандартной. (*Ответ:* а) 0,973; б) 0,302.)
 4. Три автомата изготавливают однотипные детали, которые поступают на общий конвейер. Производительности первого, второго и третьего автоматов соотносятся как 2:3:5. Вероятность того, что деталь с первого автомата - высшего качества, равна 0,8, со второго - 0,6, с третьего - 0,7. Найти вероятность того, что: а) наугад взятая с конвейера деталь окажется высшего качества; б) наугад взятая деталь высшего качества изготовлена первым автоматом. (*Ответ:* а) 0,69; б) 0,2319.)
 5. Комплектовщик получает для сборки 30 % деталей с завода № 1, 20 % - с завода № 2, остальные - с завода № 3. Вероятность того, что деталь с завода № 1 - высшего качества, равна 0,9, с завода № 2 - 0,8, с завода № 3 - 0,6. Найти вероятность того, что: а) случайно взятая деталь - высшего качества; б) наугад взятая деталь высшего качества изготовлена на заводе № 2. (*Ответ:* а) 0,73; б) 0,2192.)
 6. Заготовка может поступить для обработки на один из двух станков с вероятностями 0,4 и 0,6 соответственно. При обработке на первом станке вероятность брака составляет 2 %, на втором — 3 %. Найти вероятность того, что: а) наугад взятое после обработки изделие - стандартное; б) наугад взятое после обработки стандартное изделие обработано на первом станке. (*Ответ:* а) 0,974; б) 0,402.)
 7. На двух станках обрабатываются однотипные детали. Вероятность брака для станка № 1 составляет 0,03, для станка № 2 - 0,02. Обработанные детали складываются в одном месте, причем деталей, обработанных на станке № 1, вдвое больше, чем на станке № 2. Найти вероятность того, что: а) взятая наугад деталь будет стандартной; б) наугад взятая стандартная деталь изготовлена на первом станке. (*Ответ:* а) 0,0266; б) 0,7518.)
 8. В дисплейном классе имеется 10 персональных компьютеров первого типа и 15 второго типа. Вероятность того, что за время работы на компьютере первого типа не произойдет сбой, равна 0,9, а на компьютере второго типа - 0,7. Найти вероятность того, что: а) на случайно выбранном компьютере за время работы не произойдет сбой; б) компьютер, во время работы на котором не произошел сбой, - первого типа. (*Ответ:* а) 0,78; б) 0,4615.)
 9. В пяти ящиках с 30 шарами в каждом содержится по 5 красных шаров, в шести других ящиках с 20 шарами в каждом - по 4 красных шара. Найти вероятность того, что: а) из наугад взятого ящика наудачу взятый шар будет красным; б) наугад взятый красный шар содержится в одном из первых пяти ящиков. (*Ответ:* а) 0,1848; б) 0,4099.)
 10. По линии связи передано два сигнала типа *A* и *B* с вероятностями соответственно 0,8 и 0,2. В среднем принимается 60 % сигналов типа *A* и 70 % типа *B*. Найти вероятность того, что: а) посланный сигнал будет принят; б) принятый сигнал – типа *A*. (*Ответ:* а) 0,62; б) 0,7742.)
 11. Для сигнализации о том, что режим работы автоматической линии отклоняется от нормального, используются индикаторы двух типов. Вероятности того, что индикатор принадлежит к одному из двух типов, равны соответственно 0,4 и 0,6. При нарушении работы линии вероятность срабатывания индикатора первого типа равна 0,9, второго - 0,7. а) Найти вероятность того, что наугад выбранный индикатор сработает при нарушении нормальной работы линии, б) Индикатор сработал. К какому типу он вероятнее всего принадлежит? (*Ответ:* а) 0,78; б) ко второму.)
 12. Резистор, поставленный в телевизор, может принадлежать к одной из двух партий с вероятностями 0,6 и 0,4. Вероятности того, что резистор проработает гарантийное число часов, для этих партий равны соответственно 0,8 и 0,7. а) Найти вероятность

- того, что взятый наугад резистор проработает гарантийное число часов, б) Резистор проработал гарантийное число часов. К какой партии он вероятнее всего принадлежит? (Ответ: а) 0,76; б) к первой.)
13. При отклонении от штатного режима работы поточной линии срабатывают сигнализатор типа Т-1 с вероятностью 0,9 и сигнализатор типа Т-2 с вероятностью 0,8. Вероятности того, что линия снабжена сигнализаторами типа Т-1 и Т-2, равны соответственно 0,7 и 0,3. а) Найти вероятность того, что при отклонении от штатного режима работы сигнализатор сработает, б) Сигнализатор сработал. К какому типу он вероятнее всего принадлежит? (Ответ: а) 0,87; б) Т-1.)
 14. Для участия в студенческих спортивных соревнованиях выделено 10 человек из первой группы и 8 из второй. Вероятность того, что студент первой группы попадет в сборную института, равна 0,8, а для студента второй группы - 0,7. а) Найти вероятность того, что случайно выбранный студент попал в сборную института, б) Студент попал в сборную института. В какой группе он вероятнее всего учится? (Ответ: а) 0,7555; б) в первой.)
 15. На сборку поступают детали с трех конвейеров. Первый дает 25 %, второй - 30 и третий - 45 % деталей, поступающих на сборку. С первого конвейера в среднем поступает 2 % брака, со второго - 3, с третьего — 1 %. Найти вероятность того, что: а) на сборку поступила бракованная деталь; б) поступившая на сборку бракованная деталь — со второго конвейера. (Ответ: а) 0,0185; б) 0,4865.)
 16. В двух коробках имеются однотипные конденсаторы. В первой 20 конденсаторов, из них 2 неисправных, во второй - 10, из них 3 неисправных, а) Найти вероятность того, что наугад взятый конденсатор из случайно выбранной коробки годен к использованию, б) Наугад взятый конденсатор оказался годным. Из какой коробки он вероятнее всего взят? (Ответ: а) 0,8333; б) из первой.)
 17. В телевизионном ателье имеется 2 кинескопа первого типа и 8 кинескопов второго типа. Вероятность выдержать гарантийный срок для кинескопа первого типа равно 0,9, а для второго типа - 0,6. Найти вероятность того, что: а) взятый наугад кинескоп выдержит гарантийный срок; б) взятый наугад кинескоп, выдержавший гарантийный срок, первого типа. (ответ а) 0,66; б) 0,2727)
 18. У сборщика 16 деталей, изготовленных на заводе № 1, и 10 деталей, изготовленных на заводе № 2. Вероятности того, что детали выдержат гарантийный срок, для деталей с завода № 1 равны 0,8; с завода № 2 - 0,9. а) Найти вероятность того, что взятая наугад деталь проработает гарантийный срок, б) Взятая наугад деталь проработала гарантийный срок. На каком из заводов она вероятнее всего изготовлена? (Ответ: а) 0,8384; б) на первом.)
 19. Телеграфное сообщение состоит из сигналов «точка» и «тире», они встречаются в передаваемых сообщениях в отношении 5 : 3. Статические свойства помех таковы, что искажаются в среднем $\frac{2}{5}$ сообщений «точка» и $\frac{1}{3}$ сообщений «тире». Найти вероятность того, что: а) передаваемый сигнал принят; б) принятый сигнал - «тире». (Ответ: а) 0,5; б) 0,5.)
 20. Для поисков спускаемого аппарата космического корабля выделено 4 вертолета первого типа и 6 вертолетов второго типа. Каждый вертолет первого типа обнаруживает находящийся в районе поиска аппарат с вероятностью 0,6, второго типа — с вероятностью 0,7. а) Найти вероятность того, что наугад выбранный вертолет обнаружит аппарат, б) К какому типу вероятнее всего принадлежит вертолет, обнаруживший спускаемый аппарат? (Ответ: а) 0,66; б) ко второму.)
 21. Прибор состоит из двух узлов одного типа и трех узлов второго типа. Надежность работы в течение времени T для узла первого типа равна 0,8, а для узла второго типа - 0,7. а) Найти вероятность того, что наугад выбранный узел проработает в течение времени T . б) Узел проработал гарантийное время T . К какому типу он вероятнее всего относится? (Ответ: а) 0,74; б) ко второму.)

22. Пассажир может обратиться за получением билета в одну из трех касс вокзала A или в одну из пяти касс вокзала B . Вероятность того, что к моменту прихода пассажира в кассах вокзала A имеются в продаже билеты, равна $0,6$, в кассах вокзала B - $0,5$. а) Найти вероятность того, что в наугад выбранной кассе имеется в продаже билет, б) Пассажир купил билет. В кассе какого вокзала он вероятнее всего куплен? (Ответ: а) $0,5375$; б) в кассе вокзала B .)
23. В вычислительной лаборатории 40% микрокалькуляторов и 60% дисплеев. Во время расчета 90% микрокалькуляторов и 80% дисплеев работают безотказно, а) Найти вероятность того, что наугад взятая вычислительная машина проработает безотказно во время расчета, б) Выбранная машина проработала безотказно во время расчета. К какому типу вероятнее всего она принадлежит? (Ответ: а) $0,84$; б) к дисплеям.)
24. В состав блока входит 6 радиоламп первого типа и 10 второго. Гарантийный срок обычно выдерживает 80% радиоламп первого типа и 90% второго типа. Найти вероятность того, что: а) наугад взятая радиолампа выдержит гарантийный срок; б) радиолампа, выдержавшая гарантийный срок, первого типа. (Ответ: а) $0,8625$; б) $0,3478$.)
25. На сборку поступают детали с трех автоматов, причем с первого 30% , со второго 40% и с третьего 30% всех деталей. Вероятность брака для первого автомата равна $0,02$, для второго - $0,03$, для третьего - $0,04$. а) Найти вероятность того, что взятая наугад деталь - бракованная, б) Взятая наугад деталь оказалась бракованной. С какого автомата она вероятнее всего поступила? (Ответ: а) $0,03$; б) со второго или третьего.)
26. Имеется 6 коробок диодов типа A и 8 коробок диодов типа B . Вероятность безотказной работы диода типа A равна $0,8$, типа B — $0,7$. а) Найти вероятность того, что взятый наугад диод проработает гарантийное число часов, б) Взятый наугад диод проработал гарантийное число часов. К какому типу он вероятнее всего относится? (Ответ: а) $0,7429$; б) к типу B .)
27. Для участия в студенческих спортивных соревнованиях выделено из первой группы 5 студентов, из второй и третьей - соответственно 6 и 10 студентов. Вероятность выполнения нормы мастера спорта для студентов первой группы равна $0,3$, второй - $0,4$, третьей - $0,2$. Найти вероятность того, что: а) наугад выбранный студент выполнит норму мастера спорта; б) студент, выполнивший норму мастера спорта, учится во второй группе. (Ответ: а) $0,28$; б) $0,4$.)
28. На участке, где изготавливаются болты, первый станок производит 25% , второй - 35% , третий - 40% всех изделий. В продукции каждого из станков брак составляет соответственно 5% , 4% и 2% . Найти вероятность того, что: а) взятый наугад болт - с дефектом; б) случайно взятый болт с дефектом изготовлен на третьем станке. (Ответ: а) $0,0345$; б) $0,2319$.)
29. На сборку поступают детали с четырех автоматов. Первый обрабатывает 40% , второй - 30% , третий 20% и четвертый - 10% всех деталей, поступающих на сборку. Первый автомат дает $0,1\%$ брака, второй - $0,2\%$, третий - $0,25\%$, четвертый - $0,5\%$. Найти вероятность того, что: а) на сборку поступит стандартная деталь; б) поступившая на сборку стандартная деталь изготовлена первым автоматом. (Ответ: а) $0,9935$; б) $0,4022$.)
30. Производится стрельба по мишеням трех типов, из которых 5 мишеней типа A , 3 мишени типа B и 3 мишени типа C . Вероятность попадания в мишень типа A равна $0,4$, в мишень типа B - $0,1$, в мишень типа C - $0,15$. Найти вероятность того, что: а) мишень будет поражена при одном выстреле, если неизвестно, по мишени какого типа он был сделан; б) при одном выстреле (если неизвестно, по мишени какого типа он сделан) будет поражена мишень типа A . (Ответ: а) $0,25$; б) $0,7273$.)

Задача 5

1. Всхожесть семян некоторого растения составляет 80% . Найти вероятность того, что

- из 6 посеянных семян взойдет: а) три; б) не менее трех; в) четыре. (Ответ: а) 0,08192; б) 0,98324; в) 0,24588.)
2. В семье четверо детей. Принимая равновероятным рождение мальчика и девочки, найти вероятность того, что мальчиков в семье: а) три; б) не менее трех; в) два. (Ответ: а) 0,25; б) 0,3125; в) 0,375.)
 3. Среди заготовок, изготавливаемых рабочим, в среднем 4 % не удовлетворяет требованиям стандарта. Найти вероятность того, что среди 6 заготовок, взятых для контроля, требованиям стандарта не удовлетворяют: а) не менее пяти; б) не более пяти; в) две. (Ответ: а) 0,9784; б) 0,2172; в) 0,0204.)
 4. Вероятность выигрыша по одной облигации трехпроцентного займа равна 0,25. Найти вероятность того, что из восьми купленных облигаций выигрышными окажутся: а) три; б) две; в) не менее двух. (Ответ: а) 0,2076; б) 0,3115; в) 0,6329.)
 5. Вероятность успешной сдачи студентом каждого из пяти экзаменов равна 0,7. Найти вероятность успешной сдачи: а) трех экзаменов; б) двух экзаменов; в) не менее двух экзаменов. (Ответ: а) 0,3087; б) 0,1323; в) 0,9692.)
 6. Вероятность работы каждого из семи моторов в данный момент равна 0,8. Найти вероятность того, что в данный момент включены: а) хотя бы один мотор; б) два мотора; в) три мотора. (Ответ: а) 0,99998; б) 0,0043; в) 0,1435.)
 7. В телеателье имеется 7 телевизоров. Для каждого телевизора вероятность того, что в данный момент он включен, равна 0,6. Найти вероятность того, что в данный момент включены: а) четыре телевизора; б) хотя бы один телевизор; в) не менее трех телевизоров. (Ответ: а) 0,2916; б) 0,9999; в) 0,9477.)
 8. При массовом производстве полупроводниковых диодов вероятность брака при формовке равна 0,1. Найти вероятность того, что из восьми диодов, проверяемых ОТК, бракованных будет: а) два; б) не менее двух; в) не более двух. (Ответ: а) 0,1488; б) 0,1871; в) 0,9617.)
 9. Вероятность поражения мишени для данного стрелка в среднем составляет 80 %. Стрелок произвел 6 выстрелов по мишени. Найти вероятность того, что мишень была поражена: а) пять раз; б) не менее пяти раз; в) не более пяти раз. (Ответ: а) 0,3932; б) 0,6554; в) 0,7379.)
 10. Вероятность сдачи экзамена для каждого из шести студентов равна 0,8. Найти вероятность того, что экзамен сдадут: а) пять студентов; б) не менее пяти студентов; в) не более пяти студентов. (Ответ: а) 0,3932; б) 0,6553; в) 0,7379.)
 11. Вероятность поражения в каждой шахматной партии для игрока равна 0,5. Найти вероятность того, что он выиграл в шести партиях: а) хотя бы один раз; б) два раза; в) не менее двух раз. (Ответ: а) 0,9844; б) 0,2344; в) 0,8906.)
 12. Всхожесть семян лимона составляет 80 %. Найти вероятность того, что из 9 посеянных семян взойдет: а) семь; б) не более семи; в) более семи. (Ответ: а) 0,302; б) 0,5638; в) 0,4362.)
 13. При штамповке изделий бывает в среднем 20 % брака. Для контроля отобрано 8 изделий. Найти: а) вероятность того, что два изделия окажутся бракованными; б) наименее вероятное число бракованных изделий; в) вероятность наименее вероятного числа бракованных изделий. (Ответ: а) 0,2936; б) 1; в) 0,3355.)
 14. Среди изделий, подвергавшихся термической обработке, в среднем 80 % высшего сорта. Найти вероятность того, что среди пяти изделий: а) хотя бы четыре высшего сорта; б) четыре высшего сорта; в) не более четырех высшего сорта. (Ответ: а) 0,7373; б) 0,4096; в) 0,6723.)
 15. Оптовая база обслуживает 6 магазинов. Вероятность получения заявки базой на данный день для каждого из магазинов равна 0,6. Найти вероятность того, что в этот день будет: а) пять заявок; б) не менее пяти заявок; в) не более пяти заявок. (Ответ: а) 0,1866; б) 0,2333; в) 0,9534.)
 16. После зубофрезеровки шестерен у рабочего в среднем получается 20 % нестандартных

- шестерен. Найти вероятность того, что среди взятых шести шестерен нестандартных будет: а) три; б) не более трех; в) хотя бы одна. (*Ответ:* а) 0,0819; б) 0,7209; в) 0,7379.)
17. При передаче сообщения вероятность искажения одного знака равна 0,1. Найти вероятность того, что сообщение из 10 знаков: а) не будет искажено; б) содержит три искажения; в) содержит не более трех искажений. (*Ответ:* а) 0,3487; б) 0,0574; в) 0,9872.)
 18. Продукция, поступающая из цеха в ОТК, не удовлетворяет условиям стандарта в среднем в 8 % случаев. Найти вероятность того, что из наугад взятых семи изделий не удовлетворяют условиям стандарта: а) шесть изделий; б) не менее шести изделий; в) менее шести изделий. (*Ответ:* а) 0,000002; б) 0,000002; в) 0,999998.)
 19. Вероятность поражения цели при одном выстреле равна 0,4. Произведено 8 выстрелов. Найти вероятность поражения цели: а) три раза; б) наимвероятнейшее число раз; в) хотя бы один раз. (*Ответ:* а) 0,2787; б) 0,2787; в) 0,9832.)
 20. Вероятность того, что изделие пройдет контроль, равна 0,8. Найти вероятность того, что из шести изделий контроль пройдут: а) пять изделий; б) не менее пяти изделий; в) не более пяти изделий. (*Ответ:* а) 0,3932; б) 0,6553; в) 0,7379.)
 21. Среди деталей, изготавливаемых рабочим, в среднем 2 % нестандартных. Найти вероятность того, что среди взятых на испытание пяти деталей: а) три нестандартные; б) будет наимвероятнейшее число нестандартных деталей (из пяти); в) ни одной нестандартной детали. (*Ответ:* а) 0,00008; б) 0,9039; в) 0,9039.)
 22. Вероятность перевыполнения годового плана для каждого из восьми рабочих равна 0,8. Найти вероятность того, что перевыполнят годовой план: а) хотя бы один рабочий; б) двое рабочих; в) трое рабочих. (*Ответ:* а) 0,999997; б) 0,001146; в) 0,00917.)
 23. Вероятность поражения цели при одном выстреле равна 0,8. Произведено 7 выстрелов. Найти вероятность того, что имело место: а) четыре поражения цели; б) шесть поражений; в) не более шести поражений. (*Ответ:* а) 0,1147; б) 0,367; в) 0,7903.)
 24. Вероятность поражения цели каждым из семи выстрелов равна 0,8. Найти вероятность поражения цели: а) двумя выстрелами; б) хотя бы одним выстрелом; в) не менее чем тремя выстрелами. (*Ответ:* а) 0,0043; б) 0,99998; в) 0,9953.)
 25. Вероятность потопить судно одной торпедой равна 0,2. Выпущено 5 торпед. Найти вероятность того, что имеет место: а) три попадания в судно; б) не менее трех попаданий; в) четыре попадания. (*Ответ:* а) 0,0512; б) 0,05792; в) 0,0064.)
 26. Вероятность попадания в цель при одном выстреле из винтовки равна 0,3. Произведено 6 выстрелов. Найти вероятность того, что произошло: а) три попадания в цель; б) пять попаданий; в) не менее пяти попаданий. (*Ответ:* а) 0,1852; б) 0,010206; в) 0,010935.)
 27. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0,6. Произведено 5 выстрелов. Найти вероятность того, что будет иметь место: а) четыре поражения цели; б) не менее четырех поражений; в) три поражения. (*Ответ:* а) 0,2592; б) 0,33696; в) 0,3456.)
 28. Вероятность попадания в цель равна 0,3. Одновременно сбрасывается 6 бомб. Найти вероятность того, что в цель попадают: а) четыре бомбы; б) не менее четырех бомб; в) не более четырех бомб. (*Ответ:* а) 0,059535; б) 0,07047; в) 0,9891.)
 29. Среди деталей, изготавливаемых рабочим, в среднем 4 % бракованных. Найти вероятность того, что среди взятых на контроль пяти деталей: а) две бракованные; б) хотя бы одна бракованная; в) не более одной бракованной. (*Ответ:* а) 0,014156; б) 0,1846; в) 0,9852.)
 30. Вероятность выиграть по одной облигации государственного займа равна $1/3$. Найти вероятность того, что, имея 6 облигаций этого займа, можно выиграть: а) по двум облигациям; б) по трем облигациям; в) не менее чем по двум облигациям. (*Ответ:* а) 0,3292; б) 0,2195; в) 0,6485.)

Задача 6

1. Вероятность появления событий в каждом из независимых испытаний равна 0,25. Найти вероятность того, что событие наступит 50 раз в 243 испытаниях. (Ответ: 0,0167.)
2. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,8. Найти вероятность того, что в 144 испытаниях событие наступит 120 раз. (Ответ: 0,0504.)
3. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,2. Найти вероятность того, что событие наступит 25 раз в 100 испытаниях. (Ответ: 0,0456.)
4. Вероятность появления события в каждом из 2100 независимых испытаний равна 0,7. Найти вероятность того, что событие наступит не менее 1470 раз и не более 1500 раз. (Ответ: 0,4236.)
5. Вероятность производства бракованной детали равна 0,008. Найти вероятность того, что из взятых на проверку 1000 деталей 10 бракованных. (Ответ: 0,0993.)
6. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,2. Найти вероятность того, что событие наступит 20 раз в 100 испытаниях. (Ответ: 0,0997.)
7. Вероятность промаха при одном выстреле по мишени равна 0,1. Сколько выстрелов необходимо произвести, чтобы с вероятностью 0,9544 можно было утверждать, что относительная частота промаха отклонится от постоянной вероятности по абсолютной величине не более чем на 0,03? (Ответ: 400.)
8. Среднее число машин, прибывающих в автопарк за 1 мин, равно двум. Найти вероятность того, что за 5 мин прибудет не менее двух машин, если поток прибытия машин простейший. (Ответ: 0,999505.)
9. Вероятность нарушения стандарта при штамповке карболитовых колец равна 0,3. Найти вероятность того, что для 800 заготовок число бракованных колец заключено между 225 и 250. (Ответ: 0,6543.)
10. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена не менее 75 раз. (Ответ: 0,8944.)
11. Вероятность появления события в каждом независимом испытании равна 0,7. Найти вероятность того, что в 100 испытаниях событие наступит не более 70 раз. (Ответ: 0,5.)
12. Найти вероятность одновременного останова 30 машин из 100 работающих, если вероятность останова для каждой машины равна 0,2. (Ответ: 0,0044.)
13. Аппаратура состоит из 1000 элементов. Вероятность отказа одного элемента за время T равна 0,001 и не зависит от работы других элементов. Найти вероятность отказа не менее двух элементов. (Ответ: 0,264.)
14. Найти вероятность поражения мишени 75 раз при 100 выстрелах, если вероятность поражения при одном выстреле равна 0,8. (Ответ: 0,0456.)
15. Станок состоит из 2000 независимо работающих узлов. Вероятность отказа одного узла в течение года равна 0,0005. Найти вероятность отказа в течение года двух узлов. (Ответ: 0,1838.)
16. Промышленная телевизионная установка содержит 2000 транзисторов. Вероятность выхода из строя каждого из транзисторов равна 0,0005. Найти вероятность выхода из строя хотя бы одного транзистора. (Ответ: 0,632.)
17. Вероятность отклонений от принятого стандарта при штамповке клемм равна 0,02. Найти вероятность наличия в партии из 200 клемм от 70 до 80 клемм, не соответствующих стандарту. (Ответ: 0.)
18. Вероятность появления события в каждом из 2000 независимых испытаний равна 0,7. Найти вероятность того, что событие наступит не менее 1500 раз. (Ответ: 0,00003.)
19. Вероятность появления события в каждом из 21 независимого испытания равна 0,7.

- Найти вероятность того, что событие наступит не менее 11 раз. (*Ответ: 0,93435.*)
20. Пряжильщица обслуживает 1000 веретен. Вероятность обрыва нити на одном веретене в течение 1 мин равна 0,004. Найти вероятность того, что в течение 1 мин обрыв произойдет на шести веретенах. (*Ответ: 0,1041.*)
 21. Вероятность появления события в каждом из 900 независимых испытаний равна 0,5. Найти вероятность того, что относительная частота появления события отклонится от его вероятности не более чем на 0,02. (*Ответ: 0,7698.*)
 22. Вероятность того, что изделие — высшего сорта, равна 0,5. Найти вероятность того, что из 1000 изделий 500 - высшего сорта. (*Ответ: 0,0252.*)
 23. Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,8. Найти вероятность того, что в 100 испытаниях событие наступит не менее 70 и не более 80 раз. (*Ответ: 0,4938.*)
 24. Вероятность того, что изделие - высшего качества, равна 0,5. Найти вероятность того, что из 400 изделий число изделий высшего качества составит от 194 до 208. (*Ответ: 0,5138.*)
 25. Среднее число вызовов, поступающих на коммутатор за 1 мин, равно 2. Найти вероятность того, что за 6 мин посту пит не менее трех вызовов, если поток вызовов предполагается простейшим. (*Ответ: 0,9995.*)
 26. Найти вероятность того, что при 400 испытаниях событие появится не менее 104 раз, если вероятность его наступления в каждом независимом испытании равна 0,2. (*Ответ: 0,00135.*)
 27. Среднее число самолетов, прибывающих в аэропорт за 1 мин, равно 2. Найти вероятность того, что за 6 мин прибудет 5 самолетов, если поток прибытия самолетов простейший. (*Ответ: 0,0124.*)
 28. Всхожесть семян данного растения равна 0,9. Найти вероятность того, что из 900 посаженных семян число проросших будет заключено между 790 и 830. (*Ответ: 0,9736.*)
 29. Средняя плотность болезнетворных бактерий в 1 м^3 воздуха равна 100. Берется на пробу 2 дм^3 воздуха. Найти вероятность того, что в нем будет обнаружена хотя бы одна бактерия. (*Ответ: 0,1813.*)
 30. Вероятность рождения мальчика равна 0,515. Найти вероятность того, что из 1000 рождающихся детей мальчиков будет не менее 500, но не более 550. (*Ответ: 0,8157.*)

Тема 2 Математическая статистика

Задача 1.

Найти закон распределения указанной дискретной СВ X и ее функцию распределения $F(x)$. Вычислить математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$ и среднее квадратичное отклонение. Построить график функции распределения $F(x)$.

1. Автомобиль должен проехать по улице, на которой установлено четыре независимо работающих светофора. Каждый светофор с интервалом в 2 мин подает красный и зеленый сигналы; СВ X - число остановок автомобиля на этой улице. (Ответ: $M(X) = 2, D(X) = 1$.)
2. Производят три выстрела по мишени. Вероятность поражения мишени первым выстрелом равна 0,4, вторым - 0,5, третьим - 0,6; СВ X - число поражений мишени. (Ответ: $M(X) = 1,5, D(X) = 0,73$.)
3. Вероятность безотказной работы в течение гарантийного срока для телевизоров первого типа равна 0,9, второго типа - 0,7, третьего типа - 0,8; СВ X - число телевизоров, проработавших гарантийный срок, среди трех телевизоров разных типов. (Ответ: $M(X) = 2,4, D(X) = 0,46$.)
4. Вероятность поражения цели при одном выстреле равна 0,6; СВ X - число поражений цели при четырех выстрелах. (Ответ: $M(X) = 2,4, D(X) = 0,96$.)
5. Вероятность выпуска прибора, удовлетворяющего требованиям качества, равна 0,9. В контрольной партии - 3 прибора; СВ X - число приборов, удовлетворяющих требованиям качества. (Ответ: $M(X) = 2,7, D(X) = 0,27$.)
6. Вероятность перевыполнения плана для СУ-1 равна 0,9, для СУ-2 - 0,8, для СУ-3 - 0,7; СВ X - число СУ, перевыполнивших план. (Ответ: $M(X) = 2,4, D(X) = 0,46$.)
7. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8; СВ X - число попаданий в цель при трех выстрелах. (Ответ: $M(X) = 2,4, D(X) = 0,48$.)
8. Вероятность поступления вызова на АТС в течение 1 мин равна 0,4; СВ X - число вызовов, поступивших на АТС за 4 мин. (Ответ: $M(X) = 1,6, D(X) = 0,96$.)
9. Вероятность сдачи данного экзамена для каждого из четырех студентов равна 0,8; СВ X - число студентов, сдавших экзамен. (Ответ: $M(X) = 3,2, D(X) = 0,64$.)
10. Вероятность успешной сдачи первого экзамена для данного студента равна 0,9, второго экзамена - 0,8, третьего - 0,7; СВ X - число сданных экзаменов. (Ответ: $M(X) = 2,4, D(X) = 0,46$.)
11. При установившемся технологическом процессе предприятие выпускает $2/3$ своих изделий первым сортом и $1/3$ вторым; СВ X - число изделий первого сорта из взятых наугад четырех. (Ответ: $M(X) = 8/3, D(X) = 8/9$.)
12. Из партии в 20 изделий, среди которых имеется четыре нестандартных, для проверки качества выбраны случайным образом 3 изделия; СВ X - число нестандартных изделий среди проверяемых. (Ответ: $M(X) = 0,6, D(X) = 0,48$.)
13. Вероятность приема каждого из четырех радиосигналов равна 0,6; СВ X - число принятых радиосигналов. (Ответ: $M(X) = 2,4, D(X) = 0,96$.)
14. В партии из 15 телефонных аппаратов 5 неисправных; СВ X - число неисправных аппаратов среди трех случайным образом отобранных. (Ответ: $M(X) = 1,2, D(X) = 2/3$.)
15. Двое рабочих, выпускающих однотипную продукцию, допускают производство изделий второго сорта с вероятностями, равными соответственно 0,4 и 0,3. У каждого рабочего взято по 2 изделия; СВ X - число изделий второго сорта среди них. (Ответ: $M(X) = 1,4, D(X) = 0,9$.)
16. 90 % панелей, изготавливаемых на заводе железобетонных изделий, - высшего сорта; СВ X - число панелей высшего сорта из четырех, взятых наугад. (Ответ: $M(X) = 3,6, D(X) = 0,36$.)
17. Вероятность отказа прибора за время испытания на надежность равна 0,2; СВ X -

- число приборов, отказавших в работе, среди пяти испытываемых. (Ответ: $M(X) = 1, D(X) = 0,8$.)
18. В первой коробке 10 сальников, из них 2 бракованных, во второй - 16, из них 4 бракованных, в третьей - 12 сальников, из них 3 бракованных; СВ X - число бракованных сальников при условии, что из каждой коробки взято наугад по одному сальнику. (Ответ: $M(X) = 0,7, D(A) = 0,535$.)
 19. Рабочий обслуживает четыре станка. Вероятность выхода из строя в течение смены для первого станка равна 0,6, для второго - 0,5, для третьего - 0,4, для четвертого - 0,5; СВ X - число станков, вышедших из строя за смену. (Ответ: $M(X) = 2, D(X) = 0,98$.)
 20. Вероятность выигрыша по одному билету лотереи равна $1/6$; СВ X - число выигрышных билетов из четырех. (Ответ: $M(X) = 2/3, D(X) = 5/9$.)
 21. В первой студенческой группе из 24 человек 4 отличника, во второй из 22 - 3 отличника, в третьей из 24 — 6 отличников и в четвертой из 20 - 2 отличника; СВ X - число отличников, приглашенных на конференцию, при условии, что из каждой группы выделили случайным образом по одному человеку. (Ответ: $M(X) = 0,65, D(X) = 0,53$.)
 22. Вероятность выхода из строя каждого из трех блоков прибора в течение гарантийного срока равна 0,3; СВ X — число блоков, вышедших из строя в течение гарантийного срока. (Ответ: $M(X) = 0,9, D(X) = 0,63$.)
 23. Вероятность того, что деталь с первого автомата удовлетворяет стандарту, равна 0,9, для второго автомата - 0,8, для третьего - 0,7; СВ X - число деталей, удовлетворяющих стандарту, при условии, что с каждого автомата взято наугад по одной детали. (Ответ: $M(X) = 2,4, D(X) = 0,46$.)
 24. Вероятности поражения цели каждым из трех стрелков равны соответственно 0,7; 0,8; 0,6; СВ X - число поражений цели при условии, что каждый из стрелков сделал по одному выстрелу. (Ответ: $M(X) = 2,1, D(X) = 0,61$.)
 25. Вероятности выхода из строя в течение гарантийного срока каждого из трех узлов прибора равны соответственно 0,2; 0,3; 0,1; СВ X — число узлов, вышедших из строя в течение гарантийного срока. (Ответ: $M(X) = 0,6, D(X) = 0,46$.)
 26. Вероятность попадания мячом в корзину при каждом броске для данного баскетболиста равна 0,4; СВ X - число попадания при четырех бросках. (Ответ: $M(X) = 1,6, D(X) = 0,96$.)
 27. В партии из 25 изделий 6 бракованных. Для контроля их качества случайным образом отбирают четыре изделия; СВ X - число бракованных изделий среди отобранных. (Ответ: $M(X) = 0,96, D(X) = 0,73$.)
 28. Выход из строя коробки передач происходит по трем основным причинам: поломка зубьев шестерен, недопустимо большие контактные напряжения и излишняя жесткость конструкции. Каждая из причин приводит к поломке коробки передач с одной и той же вероятностью, равной 0,1; СВ X - число причин, приведших к поломке в одном испытании. (Ответ: $M(X) = 0,3, D(X) = 0,27$.)
 29. Из 39 приборов, испытываемых на надежность, 5 высшей категории. Наугад взяли 4 прибора; СВ X ~ число приборов высшей категории среди отобранных. (Ответ: $M(X) = 2/3, D(X) = 5/9$.)
 30. Проводятся три независимых измерения исследуемого образца. Вероятность допустить ошибку в каждом измерении равна 0,01; СВ X - число ошибок, допущенных в измерениях. (Ответ: $M(X) = 0,03, D(X) = 0,0297$.)

Задача 2

2. Дана функция распределения $F(x)$ СВ X . Найти плотность распределения вероятностей $f(x)$, математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$ и вероятность попадания СВ X на отрезок $[a; b]$. Построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$.

$$2.1. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{8}x^3 & \text{при } 0 \leq x \leq 2, a = 0, b = 1. \\ 1 & \text{при } x > 2; \end{cases}$$

(Ответ: $M(X) = 1,5$, $D(X) = 0,15$, $P(0 \leq X \leq 1) = 0,125$.)

$$2.2. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{33}(2x^2 + 5x) & \text{при } 0 \leq x \leq 3, a = 1, b = 2. \\ 1 & \text{при } x > 3; \end{cases}$$

(Ответ: $M(X) = 1,77$, $D(X) = 0,676$, $P(1 \leq X \leq 2) = 0,333$.)

$$2.3. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{9}x^2 & \text{при } 0 \leq x \leq 3, a = 0, b = 1. \\ 1 & \text{при } x > 3; \end{cases}$$

(Ответ: $M(X) = 2$, $D(X) = 0,5$, $P(0 \leq X \leq 1) = 0,111$.)

$$2.4. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{24}(x^2 + 2x) & \text{при } 0 \leq x \leq 4, a = 0, b = 1. \\ 1 & \text{при } x > 4; \end{cases}$$

(Ответ: $M(X) = 2,44$, $D(X) = 1,136$, $P(0 \leq X \leq 1) = 0,125$.)

$$2.5. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{10}(x^3 + x) & \text{при } 0 \leq x \leq 2, a = 0, b = 1. \\ 1 & \text{при } x > 2; \end{cases}$$

(Ответ: $M(X) = 1,4$, $D(X) = 0,227$, $P(0 \leq X \leq 1) = 0,2$.)

2.6.

$$2.6. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{68}(x^3 + x) & \text{при } 0 \leq x \leq 4, a = 0, b = 3. \\ 1 & \text{при } x > 4; \end{cases}$$

2.7.

(Ответ: $M(X) = 2,94$, $D(X) = 0,08$, $P(0 \leq X \leq 3) = 0,44$.)

(Ответ

(Ответ
= 0,5.)

$$2.7. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 3\pi/4, \\ \cos 2x & \text{при } 3\pi/4 \leq x \leq \pi, a = 3\pi/4, b = 5\pi/6. \\ 1 & \text{при } x > \pi; \end{cases}$$

2.8.

(Ответ: $M(X) = 3,64$, $D(X) = 1,54$, $P(3\pi/4 \leq X \leq 5\pi/6) = 0,5$.)

(Ответ

$$2.8. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ 1 - \cos x & \text{при } 0 \leq x \leq \pi/2, a = 0, b = \pi/3. \\ 1 & \text{при } x > \pi/2; \end{cases}$$

2.9.

(Ответ: $M(X) = 1$, $D(X) = 0,14$, $P(0 \leq X \leq \pi/3) = 0,5$.)

(Ответ

$$2.9. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{96}(x^3 + 8x) & \text{при } 0 \leq x \leq 4, a = 0, b = 2. \\ 1 & \text{при } x > 4; \end{cases}$$

2.10.

(Ответ: $M(X) = 2,667$, $D(X) = 1,067$, $P(0 \leq X \leq 2) = 0,25$.)

(Ответ

$$2.10. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -1, \\ \frac{1}{9}(x+1)^2 & \text{при } -1 \leq x \leq 2, a = 1, b = 2. \\ 1 & \text{при } x > 2; \end{cases}$$

2.11.

(Ответ: $M(X) = 1$, $D(X) = 0,5$, $P(1 \leq X \leq 2) = 0,556$.)

(Ответ

$$2.11. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < \pi/2, \\ 1 - \sin x & \text{при } \pi/2 \leq x \leq \pi, a = \pi/2, b = 3\pi/4. \\ 1 & \text{при } x > \pi; \end{cases}$$

= 0,29

(Ответ: $M(X) = 2,57$, $D(X) = 0,14$, $P(\pi/2 \leq X \leq 3\pi/4) = 0,29$.)

$$2.12. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -1, \\ \frac{1}{9}(x^3 + 1) & \text{при } -1 \leq x \leq 2, a = 1, b = 2. \\ 1 & \text{при } x > 2; \end{cases}$$

(Ответ: $M(X) = 1,25$, $D(X) = 0,6375$, $P(1 \leq X \leq 2) = 0,778$.)

$$2.13. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{33}(3x^2 + 2x) & \text{при } 0 \leq x \leq 3, a = 0, b = 2. \\ 1 & \text{при } x > 3; \end{cases}$$

(Ответ: $M(X) = 1,909$, $D(X) = 0,583$, $P(0 \leq X \leq 2) = 0,485$.)

$$2.14. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 3\pi/2, \\ \cos x & \text{при } 3\pi/2 \leq x \leq 2\pi, a = 3\pi/2, b = 7\pi/4. \\ 1 & \text{при } x > 2\pi; \end{cases}$$

(Ответ: $M(X) = 5,28$, $D(X) = 0,14$, $P(3\pi/2 \leq X \leq 7\pi/4) = 0,707$.)

$$2.15. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{15}(x^2 + 2x) & \text{при } 0 \leq x \leq 3, a = 0, b = 2. \\ 1 & \text{при } x > 3; \end{cases}$$

(Ответ: $M(X) = 1,8$, $D(X) = 0,66$, $P(0 \leq X \leq 2) = 0,533$.)

$$2.16. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -1, \\ \frac{1}{5}(x+1) & \text{при } -1 \leq x \leq 4, a = 0, b = 3. \\ 1 & \text{при } x > 4; \end{cases}$$

(Ответ: $M(X) = 1,5$, $D(X) = 2,083$, $P(0 \leq X \leq 3) = 0,6$.)

$$2.17. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \sin x & \text{при } 0 \leq x \leq \pi/2, a = 0, b = \pi/6. \\ 1 & \text{при } x > \pi/2; \end{cases}$$

(Ответ: $M(X) = 0,57$, $D(X) = 0,14$, $P(0 \leq X \leq \pi/6) = 0,5$.)

...

$$2.18. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ (x^3 + 3x)/14 & \text{при } 0 \leq x \leq 2, a = 0, b = 1. \\ 1 & \text{при } x > 2; \end{cases}$$

(Ответ: $M(X) = 1,286$, $D(X) = 0,29$, $P(0 \leq X \leq 1) = 0,286$.)

$$2.19. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 1, \\ (x^2 - x)/2 & \text{при } 1 \leq x \leq 2, a = 1,5, b = 2. \\ 1 & \text{при } x > 2; \end{cases}$$

(Ответ: $M(X) = 1,58$, $D(X) = 0,08$, $P(1,5 \leq X \leq 2) = 0,625$.)

$$2.20. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ (x^2 + x)/6 & \text{при } 0 \leq x \leq 2, a = 0, b = 1. \\ 1 & \text{при } x > 2; \end{cases}$$

(Ответ: $M(X) = 1,222$, $D(X) = 0,284$, $P(0 \leq X \leq 1) = 0,333$.)

$$2.21. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{10}(x^2 + 3x) & \text{при } 0 \leq x \leq 2, a = 0, b = 1. \\ 1 & \text{при } x > 2; \end{cases}$$

(Ответ: $M(X) = 1,133$, $D(X) = 0,315$, $P(0 \leq X \leq 1) = 0,4$.)

$$2.22. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 2, \\ \frac{1}{3}(x^2 - 2x) & \text{при } 2 \leq x \leq 3, a = 2,2, b = 2,5. \\ 1 & \text{при } x > 3; \end{cases}$$

(Ответ: $M(X) = 2,56$, $D(X) = 0,06$, $P(1,2 \leq X \leq 1,5) = 0,27$.)

$$2.23. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 2, \\ \frac{1}{2}x - 1 & \text{при } 2 \leq x \leq 4, a = 1, b = 3. \\ 1 & \text{при } x > 4; \end{cases}$$

(Ответ: $M(X) = 3$, $D(X) = 0,333$, $P(1 \leq X \leq 3) = 1$.)

$$2.24. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{6}x & \text{при } 0 \leq x \leq 6, a = 2, b = 5. \\ 1 & \text{при } x > 6; \end{cases}$$

(Ответ: $M(X) = 3$, $D(X) = 3$, $P(2 \leq X \leq 5) = 0,5$.)

$$2.25. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -1, \\ \frac{1}{2}x + \frac{1}{2} & \text{при } -1 \leq x \leq 1, a = -1/2, b = 1/2. \\ 1 & \text{при } x > 1; \end{cases}$$

(Ответ: $M(X) = 0$, $D(X) = 0,333$, $P(-1/2 \leq X \leq 1/2) = 0,5$.)

$$2.26. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 2, \\ (x-2)^2 & \text{при } 2 \leq x \leq 3, a = 2,5, b = 2,8. \\ 1 & \text{при } x > 3; \end{cases}$$

(Ответ: $M(X) = 2,667$, $D(X) = 0,056$, $P(2,5 \leq X \leq 2,8) = 0,39$.)

$$2.27. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 1, \\ \frac{1}{2}(x^2 - x) & \text{при } 1 \leq x \leq 2, a = 1,5, b = 1,9. \\ 1 & \text{при } x > 2; \end{cases}$$

(Ответ: $M(X) = 1,589$, $D(X) = 0,076$, $P(1,5 \leq X \leq 1,9) = 0,48$.)

$$2.28. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < \pi/2, \\ -\cos x & \text{при } \pi/2 \leq x \leq \pi, a = \pi/2, b = 5\pi/6. \\ 1 & \text{при } x \geq \pi; \end{cases}$$

(Ответ: $M(X) = 2,14$, $D(X) = 0,14$, $P(\pi/2 \leq X \leq 5\pi/6) = 0,87$.)

$$2.29. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 1, \\ \frac{1}{4}(x - 1) & \text{при } 1 \leq x \leq 5, a = 2, b = 4. \\ 1 & \text{при } x > 5; \end{cases}$$

(Ответ: $M(X) = 3$, $D(X) = 1,333$, $P(2 \leq X \leq 4) = 0,5$.)

$$2.30. F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{1}{2}(1 - \cos x) & \text{при } 0 \leq x \leq \pi, a = \pi/3, b = \pi/2. \\ 1 & \text{при } x > \pi; \end{cases}$$

(Ответ: $M(X) = 1,57$, $D(X) = 0,465$, $P(\pi/3 \leq X \leq \pi/2) = 0,25$.)

Задача 3

1. Валик, изготовленный автоматом, считается стандартным, если отклонение его диаметра от проектного размера не превышает 2 мм. Случайные отклонения диаметров валиков подчиняются нормальному закону со средним квадратичным отклонением 1,6 мм и математическим ожиданием, равным 0. Сколько стандартных валиков (в процентах) изготавливает автомат? (Ответ: 78,9 %.)
2. При определении расстояния радиолокатором случайные ошибки распределяются по нормальному закону. Какова вероятность того, что ошибка при определении расстояния не превысит 20 м, если известно, что систематических ошибок радиолокатор не допускает, а дисперсия ошибок равна 1370 м²? (Ответ: 0,4108.)
3. Все значения равномерно распределенной СВ X лежат на отрезке [2; 8]. Найти вероятность попадания СВ X в промежуток (3; 5). (Ответ: 0,3333.)
4. СВ X подчинена закону Пуассона с математическим ожиданием, равным 3. Найти вероятность того, что СВ X примет значение, меньшее, чем ее математическое ожидание. (Ответ: 0,423.)
5. Цена деления шкалы измерительного прибора равна 0,2. Показания прибора округляются до ближайшего целого деления. Считая, что ошибки измерения распределены равномерно, найти вероятность того, что при отсчете будет сделана ошибка, меньшая 0,04. (Ответ: 0,4.)
6. Поток заявок, поступающих на телефонную станцию, представляет собой простейший пуассоновский поток. Математическое ожидание числа вызовов за 1 ч равно 30. Найти вероятность того, что за 1 мин поступит не менее двух вызовов. (Ответ: 0,0902.)
7. В лотерее разыгрываются мотоцикл, велосипед и одни часы. Найти математическое ожидание выигрыша для лица, имеющего один билет, если общее количество билетов равно 100. (Ответ: 3,4.)
8. Считается, что изделие - высшего качества, если отклонение его размеров от номинальных не превосходит по абсолютной величине 3,6 мм. Случайные отклонения размера изделия от номинального подчиняются нормальному закону со средним квадратичным отклонением, равным 3 мм. Систематические отклонения отсутствуют. Определить среднее число изделий высшего качества среди 100 изготовленных. (Ответ: 77.)
9. Детали, выпускаемые цехом, имеют диаметры, распределенные по нормальному закону с математическим ожиданием, равным 5 см, и дисперсией, равной 0,81 см². Найти вероятность того, что диаметр наугад взятой детали — от 4 до 7 см. (Ответ:

- 0,8533.)
10. СВ X подчинена нормальному закону с математическим ожиданием, равным 0. Вероятность попадания этой СВ в интервал $(-1; 1)$ равна 0,5. Найти среднее квадратичное отклонение и записать нормальный закон. (*Ответ:* 1,47.)
 11. Автобусы некоторого маршрута идут строго по расписанию. Интервал движения - 5 мин. Найти вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ожидать очередной автобус менее 3 мин. (*Ответ:* 0,6.)
 12. Ребро куба x измерено приближенно: $1 < x < 2$. Рассматривая ребро куба как СВ X , распределенную равномерно в интервале $(1; 2)$, найти математическое ожидание и дисперсию объема куба. (*Ответ:* $M(X) = 3,75$, $D(X) = 4,08$.)
 13. Случайная величина подчинена закону Пуассона с математическим ожиданием $a = 3$. Найти вероятность того, что данная СВ примет положительное значение. (*Ответ:* 0,95.)
 14. При работе ЭВМ время от времени возникают сбои. Поток сбоев можно считать простейшим. Среднее число сбоев за сутки равно 1,5. Найти вероятность того, что в течение суток произойдет хотя бы один сбой. (*Ответ:* 0,777.)
 15. Из пункта С ведется стрельба из орудия вдоль прямой $СК$. Предполагается, что дальность полета распределена нормально с математическим ожиданием 1000 м и средним квадратичным отклонением 5 м. Определить (в процентах), сколько снарядов упадет с перелетом от 5 до 70 м. (*Ответ:* 66 %.)
 16. СВ X распределена нормально с математическим ожиданием 40 и дисперсией 100. Вычислить вероятность попадания СВ X в интервал $(30; 80)$. (*Ответ:* 0,8413.)
 17. Трамваи данного маршрута идут с интервалом в 5 мин. Пассажир подходит к трамвайной остановке в некоторый момент времени. Какова вероятность появления пассажира не ранее чем через 1 мин после ухода предыдущего трамвая, но не позднее чем за 2 мин до отхода следующего трамвая? (*Ответ:* 0,4.)
 18. Минутная стрелка часов перемещается скачком в конце каждой минуты. Найти вероятность того, что в данное мгновение часы покажут время, которое отличается от истинного не более чем на 20 с. (*Ответ:* 0,6667.)
 19. При заданном положении точки разрыва снаряда цель оказывается накрытой пуассоновским полем осколков с плотностью X - 2,5 осколков/м². Площадь проекции цели на плоскость, на которой наблюдается осколочное поле, равна 0,8 м². Каждый осколок, попавший в цель, поражает ее с полной достоверностью. Найти вероятность того, что цель будет поражена. (*Ответ:* 0,865.)
 20. Число атак истребителей, которым может подвергнуться бомбардировщик над территорией противника, есть случайная величина, распределенная по закону Пуассона с математическим ожиданием $a = 3$. Каждая атака с вероятностью 0,4 заканчивается поражением бомбардировщика. Определить вероятность поражения бомбардировщика в результате трех атак. (*Ответ:* 0,784.)
 21. Производят взвешивание вещества без систематических ошибок. Случайная ошибка взвешивания распределена нормально с математическим ожиданием 20 кг и средним квадратичным отклонением 2кг. Найти вероятность того, что следующее взвешивание отличается от математического ожидания не более чем на 100 г. (*Ответ:* 0,0398.)
 22. Диаметр подшипников, изготовленных на заводе, представляет собой случайную величину, распределенную нормально с математическим ожиданием 1,5 см и средним квадратичным отклонением 0,04 см. Найти вероятность того, что размер наугад взятого подшипника колеблется от 1 до 2 см. (*Ответ:* 1.)
 23. Цена деления шкалы амперметра равна 0,1 А. Показания округляют до ближайшего целого деления. Найти вероятность того, что при отсчете будет сделана ошибка, превышающая 0,04 А. (*Ответ:* 0,6.)
 24. Найти дисперсию и среднее квадратичное отклонение СВ X , распределенной равномерно в интервале $(2; 10)$. (*Ответ:* $D(X) = 5,33$, $\sigma = 2,31$.)

25. Радиостанция ведет передачу информации в течение 10 мкс. Работа ее происходит при наличии хаотической импульсной помехи, среднее число импульсов которой в секунду составляет 10^4 . Для срыва передачи достаточно попадания одного импульса помехи в период работы станции. Считая, что число импульсов помехи, попадающих в данный интервал времени, распределено по закону Пуассона, найти вероятность срыва передачи информации. (*Ответ:* 0,09516.)
26. Найти математическое ожидание и дисперсию: а) числа очков, выпавших при одном бросании игральной кости; б) суммы очков, выпавших при бросании двух игральных костей. (*Ответ:* а) $M(X) = 3,5$, $D(X) = 2,9167$; б) $M(X) = 7$, $D(X) = 5,83$.)
27. Считается, что отклонение длины изготавливаемых деталей от стандартных является случайной величиной, распределенной по нормальному закону. Зная, что длина стандартной детали 40 см, а среднее квадратичное отклонение 0,4 см, определить, какую точность длины изделия можно гарантировать с вероятностью 0,8. (*Ответ:* 0,512 см.)
28. Рост мужчины является случайной величиной, распределенной по нормальному закону с математическим ожиданием, равным 170 см, и дисперсией, равной 49 см². Найти вероятность того, что трое наугад выбранных мужчин будут иметь рост от 170 до 175 см. (*Ответ:* 0,2611.)
29. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение СВ X , распределенной равномерно в интервале (8; 14). (*Ответ:* $M(X) = 11$, $D(X) = 3$)
30. Среди семян риса 0,4 % семян сорняков. Число сорняков в рисе распределено по закону Пуассона. Найти вероятность того, что при случайном отборе 5000 семян будет обнаружено 5 семян сорняков. (*Ответ:* 0,000055.)

Задача 4

1. Для определения качества производимой заводом продукции отобрано наугад 2500 изделий. Среди них оказалось 50 с дефектами. Частота изготовления бракованных изделий принята за приближенное значение вероятности изготовления бракованного изделия. Определить, с какой вероятностью можно гарантировать, что допущенная при этом абсолютная погрешность не будет превышать 0,02. (*Ответ:* не менее 0,98.)
2. Дисперсия каждой из 4500 независимых и одинаково распределенных случайных величин равна 5. Найти вероятность того, что среднее арифметическое этих случайных величин отклонится от своего математического ожидания не более чем на 0,04. (*Ответ:* 0,7659.)
3. Случайная величина X является средней арифметической 3200 независимых и одинаково распределенных случайных величин с математическим ожиданием, равным 3, и дисперсией, равной 2. Найти вероятность того, что СВ X примет значение из промежутка (2,95; 3,075). (*Ответ:* 0,9759.)
4. В результате медицинского осмотра 900 призывников установлено, что их средняя масса на 1,2 кг больше средней массы призывников за один из предшествующих периодов. Какова вероятность этого отклонения, если среднее квадратичное отклонение массы призывников равно 8 кг? (*Ответ:* 0,000003.)
5. СВ X является средним арифметическим независимых и одинаково распределенных случайных величин, дисперсия каждой из которых равна 5. Сколько нужно взять таких величин, чтобы СВ X с вероятностью, не меньшей 0,9973, отклонялась от своего математического ожидания не более чем на 0,01? (*Ответ:* 450 000.)
6. СВ X является средним арифметическим 10 000 независимых одинаково распределенных случайных величин, среднее квадратичное отклонение каждой из которых равно 2. Какое максимальное отклонение СВ X от ее математического ожидания можно ожидать с вероятностью, не меньшей 0,9544? (*Ответ:* 0,04.)
7. Производится выборочный контроль партии электролампочек для определения средней продолжительности их горения. Каким должен быть объем выборки, чтобы с

- вероятностью, не меньшей 0,9876, можно было утверждать, что средняя продолжительность эксплуатации лампочки по всей партии отклонилась от средней, полученной в выборке, не более чем на 10 ч, если среднее квадратичное отклонение продолжительности эксплуатации лампочки равно 80 ч? (*Ответ: 4000.*)
8. Вероятность того, что наугад выбранная деталь окажется бракованной, при каждой проверке одна и та же и равна 0,1. Партия изделий не принимается при обнаружении не менее 10 бракованных изделий. Сколько надо проверить деталей, чтобы с вероятностью 0,6 можно было утверждать, что партия, имеющая 10 % брака, не будет принята? (*Ответ: 108.*)
 9. Сколько надо произвести опытов, чтобы с вероятностью 0,9 утверждать, что частота интересующего нас события будет отличаться от вероятности появления этого события, равной 0,4, не более чем на 0,1? (*Ответ: 65.*)
 10. Вероятность появления некоторого события в одном опыте равна 0,6. Какова вероятность того, что это событие появится в большинстве из 60 опытов? (*Ответ: 0,966.*)
 11. Вероятность появления события в одном опыте равна 0,5. Можно ли с вероятностью, большей 0,97, утверждать, что число появлений события в 1000 независимых опытах находится в пределах от 400 до 600? (*Ответ: 0,975.*)
 12. Вероятность положительного исхода отдельного испытания равна 0,8. Оценить вероятность того, что при 100 независимых повторных испытаниях отклонение частоты положительных исходов от вероятности при отдельном испытании по своей абсолютной величине будет меньше 0,05. (*Ответ: более 0,936.*)
 13. Вероятность наличия зазубрин на металлических брусках, изготовленных для обточки, равна 0,2. Оценить вероятность того, что в партии из 1000 брусков отклонение числа пригодных брусков от 800 не превышает 5 %. (*Ответ: более 0,936.*)
 14. По данным ОТК, брак при выпуске деталей составляет 2,5 %. Пользуясь теоремой Бернулли, оценить вероятность того, что при просмотре партии из 8000 деталей будет установлено отклонение от средней доли брака менее 0,005. (*Ответ: более 0,878125.*)
 15. Вероятность появления события в отдельном испытании равна 0,6. Применив теорему Бернулли, определить число независимых испытаний, начиная с которого вероятность отклонения частоты события от его вероятности по абсолютной величине меньше 0,1, больше 0,97. (*Ответ: 801.*)
 16. Суточный расход воды в населенном пункте является случайной величиной, среднее квадратичное отклонение которой равно 10000 л. Оценить вероятность того, что расход воды в этом пункте в течение дня отклоняется от математического ожидания по абсолютной величине более чем на 25000 л. (*Ответ: не более 0,16.*)
 17. Математическое ожидание количества выпадающих в течение года в данной местности осадков составляет 60 см. Определить вероятность того, что в этой местности осадков выпадет не менее 180 см. (*Ответ: не более 0,3333.*)
 18. В результате 200 независимых опытов найдены значения СВ X_1, X_2, \dots, X_{200} , причем $M(X) = D(X) = 2$. Оценить сверху вероятности того, что абсолютная величина разности между средним арифметическим значений случайной величины $\frac{1}{200} \sum_{i=1}^{200} X_i$ и математическим ожиданием меньше 0,2. (*Ответ: 0,75*)
 19. Дисперсия каждой из 2500 независимых СВ не превышает 5. Оценить вероятность того, что отклонение среднего арифметического этих случайных величин от среднего арифметического их математических ожиданий не превысит 0,4. (*Ответ: не менее 0,9875.*)
 20. Для определения средней урожайности поля в 10000 га предполагается взять на выборку по одному квадратному метру с каждого гектара площади и точно подсчитать урожайность с этих квадратных метров. Оценить вероятность того, что средняя

- выборочная урожайность будет отличаться от истинной средней урожайности на всем массиве не более чем на 0,1 ц, если предположить, что среднее квадратичное отклонение урожайности не превышает 3 ц? (*Ответ:* не менее 0,91.)
21. Число телевизоров с плоским экраном составляет в среднем 40 % общего их выпуска. Пользуясь неравенством Чебышева, оценить вероятность того, что в партии из 500 телевизоров доля телевизоров с плоским экраном отклоняется от средней не более чем на 0,06. (*Ответ:* не менее 0,8667.)
 22. Принимая вероятность вызревания кукурузного стебля с тремя початками равной 0,75, оценить с помощью неравенства Чебышева вероятность того, что среди 3000 стеблей опытного участка таких стеблей будет от 2190 до 2310 включительно. (*Ответ:* 0,84375.)
 23. Для определения средней урожайности на участке площадью в 1800 га взято на выборку по 1м² с каждого гектара. Известно, что дисперсия урожайности по всему участку не превышает 4,5. Оценить вероятность того, что средняя выборочная урожайность будет отличаться от средней урожайности по всему участку не более чем на 0,25 ц. (*Ответ:* более 0,96.)
 24. Среднее значение скорости ветра у земли в данном пункте равно 16 км/ч. Оценить вероятность того, что в этом пункте скорость ветра не будет превышать 80 км/ч. (*Ответ:* не менее 0,8.)
 25. Среднее значение расхода воды в населенном пункте составляет 50 000 л/дн. Оценить вероятность того, что в этом населенном пункте расход воды не будет превышать 150 000 л/дн. (*Ответ:* не менее 0,667.)
 26. Математическое ожидание количества выпадающих в течение года в данной местности осадков составляет 55 см. Оценить вероятность того, что в этой местности осадков выпадет более 175 см. (*Ответ:* не более 0,3.14.)
 27. Число солнечных дней в году для данной местности является случайной величиной, математическое ожидание которой равно 75 дням. Оценить вероятность того, что в течение года в этой местности будет более 200 солнечных дней. (*Ответ:* не более 0,75.)
 28. Математическое ожидание отклонения от центра мишени при стрельбе по ней составляет 6 см. Оценить вероятность того, что при стрельбе по круговой мишени радиусом 15 см произойдет попадание в мишень. (*Ответ:* не менее 0,6.)
 29. Среднее квадратичное отклонение ошибки измерения азимута равно 0,5° , а ее математическое ожидание - нулю. Оценить вероятность того, что ошибка среднего арифметического трех независимых измерений не превзойдет 1 °. (*Ответ:* не менее 0,917.)
 30. Среднее квадратичное отклонение каждой из 2134 независимых СВ не превосходит 4. Оценить вероятность того, что отклонение среднего арифметического этих СВ от среднего арифметического их математических ожиданий не превзойдет 0,5. (*Ответ:* не менее 0,97.)

Тема 3 Элементы математической статистики

В результате эксперимента получены данные, записанные в виде статистического ряда. Требуется:

- а) записать значения результатов эксперимента в виде вариационного ряда;
- б) найти размах варьирования и разбить его на 9 интервалов;
- в) построить полигон частот, гистограмму относительных частот и график эмпирической функции распределения;
- г) найти числовые характеристики выборки \bar{x}, D_B ;

д) приняв в качестве нулевой гипотезу H_0 : генеральная совокупность, из которой извлечена выборка, имеет нормальное распределение, проверить ее, пользуясь критерием Пирсона при уровне значимости $\alpha = 0,025$;

е) найти доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратичного отклонения при надежности $\gamma = 0,9$.

1

17,1	21,4	15,9	19,1	22,4	20,7	17,9	18,6	21,8	16,1
19,1	20,5	14,2	16,9	17,8	18,1	19,1	15,8	18,8	17,2
16,2	17,3	22,5	19,9	21,1	15,1	17,7	19,8	14,9	20,5
17,5	19,2	18,5	15,7	14,0	18,6	21,2	16,8	19,3	17,8
18,8	14,3	17,1	19,5	16,3	20,3	17,9	23,0	17,2	15,2
15,6	17,4	21,3	22,1	20,1	14,5	19,3	18,4	16,7	18,2
16,4	18,7	14,3	18,2	19,1	15,3	21,5	17,2	22,6	20,4
22,8	17,5	20,2	15,5	21,6	18,1	20,5	14,0	18,9	16,5
20,8	16,6	18,3	21,7	17,4	23,0	21,1	19,8	15,4	18,1
18,9	14,7	19,5	20,9	15,8	20,2	21,8	18,2	21,2	20,1

2

16,8	17,9	21,4	14,1	19,1	18,1	15,1	18,2	20,3	16,7
19,5	18,5	22,5	18,4	16,2	18,3	19,1	21,4	14,5	16,1
21,5	14,9	18,6	20,4	15,2	18,5	17,1	22,4	20,8	19,8
17,2	19,7	16,3	18,7	14,4	18,8	19,5	21,6	15,3	17,3
22,8	17,4	22,2	16,5	21,7	15,4	21,3	14,3	20,5	16,4
20,6	15,5	19,4	17,5	20,9	23,0	18,9	15,9	18,2	20,7
17,9	21,8	14,2	21,2	16,1	18,4	17,5	19,3	22,7	19,6
22,1	17,6	16,7	20,4	15,7	18,1	16,6	18,3	15,5	17,7
19,2	14,8	19,7	17,7	16,5	17,8	18,5	14,0	21,9	16,9
15,8	20,8	17,1	20,1	22,6	18,9	15,6	21,1	20,2	15,1

3

189	207	213	208	186	210	198	219	231	227
202	211	220	236	227	220	210	183	213	190
197	227	187	226	213	191	209	196	202	235
211	214	220	195	182	228	202	207	192	226
193	203	232	202	215	195	220	233	214	185
234	215	196	220	203	236	225	221	193	215
204	184	217	193	216	205	197	203	229	204
225	216	233	223	208	204	207	182	216	191
210	190	207	205	232	222	198	217	211	201
185	217	225	201	208	211	189	205	207	199

4.

9,4	7,9	0,3	6,8	4,2	11,9	7,8	1,7	5,1	8,8
8,7	11,2	7,7	1,8	5,5	10,5	4,3	3,8	1,4	11,2
1,1	7,3	3,7	4,4	11,8	8,6	1,9	5,6	10,1	8,4
10,0	11,6	5,2	2,1	5,7	4,8	7,4	0,8	4,7	3,6
8,3	7,6	0,7	7,3	3,4	11,4	5,7	9,9	2,2	7,2
2,3	4,7	9,7	11,3	5,8	4,9	3,3	0,5	7,5	4,6
5,0	0,4	8,9	7,1	9,6	11,5	5,9	9,0	5,3	2,4
9,5	5,9	1,0	9,1	2,5	6,0	8,2	3,2	10,9	6,1
10,2	2,6	4,5	3,1	6,2	11,7	6,3	0,2	7,0	9,2
1,2	6,4	11,9	6,9	8,1	6,5	2,9	6,2	4,4	10,3

5.

1,6	4,4	10,9	6,4	4,0	2,8	5,2	1,2	7,6	3,4
2,9	5,3	1,7	7,7	6,9	10,1	5,4	4,1	8,8	6,5
6,6	4,2	5,5	0,5	8,9	4,5	1,8	5,6	7,8	3,0
1,9	10,2	7,9	2,5	5,7	3,1	6,7	4,3	0,6	9,0
6,8	3,2	4,4	9,1	10,3	6,0	7,9	6,9	8,0	2,0
7,0	10,7	8,1	2,1	5,8	6,4	0,3	4,5	9,2	3,3
7,6	9,3	3,4	4,6	5,0	3,8	5,9	8,2	2,2	7,1
2,3	0,8	7,2	8,3	11,1	6,5	3,5	9,4	10,8	4,7
4,8-	6,1	3,6	9,5	8,4	2,4	6,2	7,3	5,7	0,9
7,4	8,5	5,8	1,1	5,9	-4,9	3,7	9,6	2,6	6,1

6.

20	26	32	34	26	28	22	30	17	24
30	28	18	22	24	26	34	28	22	20
34	24	28	20	32	17	22	24	26	30
30	22	26	35	28	24	30	32	28	18
20	30	17	24	32	28	22	26	24	30
34	26	24	28	22	30	35	32	20	17
28	22	36	30	20	26	28	23	24	32
20	26	30	24	32	17	22	28	35	26
28	35	32	22	26	24	26	24	30	24
18	24	26	28	35	30	26	22	26	28

7.

57	46	33	49	29	50	38	41	27	34
37	49	51	26	55	42	59	43	46	30
31	43	58	41	35	47	33	45	49	37
47	34	54	39	60	49	25	50	31	53
38	41	30	51	37	55	47	43	35	42
35	46	27	45	41	34	50	29	51	39
42	59	43	31	38	58	54	37	26	43
29	42	33	41	24	39	53	45	33	51
45	25	54	50	37	30	41,	60	42	46
38	53	34	47	35	49	57	39	55	31

8.

37	49	43	31	44	38	40	31	28	43
32	44	47	29	51	25	43	38	41	32
38	24-	49	40	32	34	31	28	37	46
41	35	43	25	37	46	38	24	41	50
38	29	41	32	34	49	44	37	31	47
50	34	25	37	40	32	35	28	44	43
46	37	41	35	29	43	38	31	26	34
49	32	46	26	38	35	40	51	37	46
37	25	40	34	24	44	32	28	34	38
44	34	29	47	37	49	43	35	47	50

9.

70	95	75	85	60	77	55	63	80	67
90	78	57	76	84	82	75	68	73	62
62	81	77	72	97	68'	85	56-	92	71
73	78	98	63	83	85	70	90	66	91
86	68	55	93	71	96	77	81	86	72
82	62	70	78	67	87	91	99	78	87
91	58	81	97	75	83	71	66	61	76
73	85	65	90	86	61	54	75	78	93
87	58	72	92	66	98	65	81	76	63
95	83	65	57	80	87	61	92	56	71

10

57,3	75,1	78,1	69,3	60,1	77,3	66,1	69,5	72,1	68,7
81,1	69,4	63,1	67,4	77,1	82,6	64,8	72,5	62,5	80,7
77,6	65,8	78,3	57,7	80,7	64,4	82,8	67,3	83,1	70,6
75,3	58,0	60,7	81,3	67,1	69,6	82,4	62,3	66,9	80,6
62,7	73,8	68,9	83,8	57,0	72,6	65,6	78,7	59,5	70,0
73,5	58,1	64,0	83,9	84,0	63,5	74,1	77,7	68,5	80,5
66,3	73,0	79,1	71,1	80,4	62,1	66,7	83,7	76,8	59,3
71,3	63,7	71,2	78,9	65,2	77,9	74,9	69,1	70,8	74,8
71,6	72,9	61,9	71,5	75,4	71,7	59,9	74,3	76,1	70,9
61,3	71,4	71,8	65,0	67,8	75,5	71,9	64,9	74,7	62,9

11.

181	141	162	103	136	124	41	117	•69	153
101	24	67	154	172	110	62	59	197	121
135	58	199	159	81	39	142	87	179	85
171	107	125	192	163	200	133	150	178	98
148	56	113	169	73	138	104	31	90	109
127	116	190	20	111	94	157	119	53	76
66	132	166	91	44	115	72	26	128	149
46	75	105	137	82	64	186	96	176	97
156	33	188	58	112	139	86	174	106	77
152	130	43	108	119	129	37	71	96	114

12

32	105	48	80	144	128	64	112	18	81
66	129	113	17	94	78	90	51	104	34
110	149	36	103	82	53	93	130	68	150
114	84	55	131	70	38	102	77	16	135
41	19	142	61	85	159	115	57	72	101
56	100	86	146	73	40	141	25	87	126
151	71	94	15	125	76	54	99	39	140
17	124	52	98	139	37	147	8 8	69	109
35	158	67	30	93	123	50	138	21	97
96	121	49	137	89	145	91	65	92	33

13

0,053	0,026	0,037	0,056	0,041	0,035	0,031	0,046	0,021	0,054
0,035	0,039	0,043	0,031	0,038	0,023	0,045	0,026	0,037	0,042
0,030	0,041	0,021	0,047	0,026	0,046	0,033	0,038	0,053	0,035
0,049	0,054	0,039	0,034	0,051	0,029	0,046	0,023	0,038	0,043
0,026	0,039	0,033	0,020	0,042	0,050	0,025	0,037	0,041	0,029
0,029	0,038	0,027	0,043	0,035	0,030	0,049	0,055	0,039	0,034
0,022	0,045	0,034	0,055	0,037	0,025	0,033	0,051	0,027	0,045
0,041	0,051	0,027	0,046	0,029	0,038	0,042	0,020	0,039	0,031
0,025	0,047	0,030	0,050	0,023	0,039	0,035	0,049	0,030	0,047
0,034	0,022	0,042	0,031	0,049	0,033	0,056	0,037	0,050	0,025

14

0,026	0,034	0,028	0,036	0,030	0,038	0,041	0,038	0,030	0,028
0,028	0,030	0,034	0,038	0,040	0,036	0,034	0,023	0,032	0,026
0,034	0,032	0,024	0,036	0,032	0,026	0,030	0,028	0,038	0,034
0,038	0,041	0,028	0,026	0,030	0,034	0,032	0,040	0,036	0,032
0,030	0,036	0,034	0,032	0,023	0,032	0,028	0,032	0,026	0,038
0,026	0,032	0,028	0,040	0,038	0,030	0,032	0,024	0,036	0,030
0,024	0,032	0,030	0,036	0,028	0,041	0,032	0,038	0,034	0,026
0,041	0,034	0,023	0,038	0,026	0,030	0,028	0,036	0,040	0,028
0,030	0,026	0,034	0,028	0,024	0,036	0,032	0,030	0,038	0,034
0,028	0,034	0,040	0,036	0,030	0,038	0,023	0,034	0,032	0,026

15

0,86	1,04	1,45	1,31	1,22	1,09	0,73	1,11	0,95	0,84
0,96	0,78	1,23	1,13	1,04	1,44	1,32	1,29	0,68	0,86
1,33	1,08	0,87	0,67	1,28	0,97	1,14	0,83	1,33	1,40
1,24	1,43	0,98	1,34	0,81	0,88	1,10	0,70	1,15	1,23
1,34	1,09	0,80	1,16	1,24	0,75	0,99	1,41	0,88	0,79
1,36	1,25'	0,89	1,26	1,42	1,35	0,80	1,17	0,90	1,00
1,11	0,69	1,18	0,82	1,01	0,90	1,36	1,25	0,67	0,91
1,37	1,02	0,92	1,27	1Д9	1,38	1,46	0,93	1,27	0,83
1,04	1,11	1,47	1,07	0,72	0,93	1,26	0,77	1,20	1,28
0,77	1,10	0,95	1,05	1,08	1,11	1,10	1,48	1,07	0,92

16

0,76	0,82	0,70	0,86	0,78	0,96	0,68	0,83	0,92	0,86
0,86	0,84	0,66	0,92	0,76	0,95	0,84	1,91	0,78	0,70
0,78	0,70	0,82	0,99	0,83	0,86	0,67	0,91	0,75	0,86
0,83	0,75	0,95	0,79	0,65	0,84	0,7.8	0,88	0,70	0,95
0,87	0,71	0,92	1,00	0,75	0,87	0,80	0,79	0,66	0,90
0,79	0,82	0,65	0,83	0,88	0,96	0,75	0,91	0,71	0,87
0,76	0,90	0,71	0,87	0,74	0,94	0,80	1,00	0,95	0,79
0,96	0,98	0,84	0,79	0,91	0,71	0,65	0,90	0,88	0,74
0,74	0,67	0,94	0,72	1,01	0,82	0,80	0,83	0,99	0,83
0,88	0,80	0,72	0,91	0,84	0,74	0,94	0,72	0,83	0,87

17

1,66	2,21	1,21	1,46	1,16	1,81	0,86	1,74	2,08	1,38
2,27	0,81	2,39	2,19	2,25	1,67	1,84	1,37	2,12	2,37
1,15	2,17	1,45	1,75	1,14	1,94	1,53	0,83	1,68	1,35
2,39	1,63	1,86	1,24	1,73	1,07	2,10	1,13	1,91	1,31
1,78	2,09	1,54	1,79	1,08	1,42	0,80	1,96	1,19	0,85
1,88	1,27	0,84	2,60	1,44	1,77	2,45	1,10	2,16	1,59
1,56	2,30	2,48	0,99	1,18	2,11	1,64	2,28	1,29	1,93
2,15	1,72	1,83	1,47	1,87	1,17	2,29	1,90	1,71	2,55
2,31	1,39	1,85	2,38	1,65	2,51	1,48	1,28	2,18	1,49
2,14	1,76	1,51	1,82	0,91	2,51	2,34	2,59	1,69	2,13

18

2,1	2,3	1,5	3,1	2,7	1,9	2,4	0,9	2,5	1,1
1,3	2,9	2,3	3,9	2,4	3,6	1,6	3,2	2,9	2,0
2,1	3,3	0,8	3,5	1,7	2,6	4,1	2,8	1,2	2,5
1,1	2,4	1,5	3,2	2,7	1,5	3,7	1,9	3,1	4,0
4,1	2,9	2,0	2,0	1,1	0,7	3,3	2,5	1,6	2,4
2,1	3,2	0,9	2,8	4,2	2,8	1,9	1,2	1,7	3,5
2,7	3,9	2,4	1,7	3,6	2,5	0,8	3,1	2,1	1,3
3,2	1,6	0,7	2,6	1,3	2,0	3,7	2,9	4,0	3,1
2,8	4,1	1,9	3,6	3,3	2,9	0,6	1,5	1,2	2,4
1,1	3,5	1,6	2,4	3,9	2,7	2,5	1,9	2,6	3,2

19

19,3	44,5	49,9	26,9	50,2	51,1	18,6	72,7	35,4	25,4
42,7	17,5	51,7	49,3	26,2	47,1	71,4	27,1	75,7	43,2
25,5	27,2	80,4	50,4	70,2	14,9	52,4	62,3	41,7	49,5
40,6	14,5	62,8	34,5	53,4	26,1	69,3	52,5	27,3	80,3
25,3	43,1	27,4	80,1	68,4	63,3	13,4	55,4	39,5	33,1
38,4	19,7	63,8	40,4	80,8	56,4	66,1	27,5	79,1	24,6
28,6	47,9	78,4	57,4	66,5	37,3	23,4	67,6	Π,1	64,3
22,7	64,8	36,2	58,7	10,8	47,7	58,4	29,2	46,7	77,2
51,9	31,3	44,7	66,3	20,1	65,3	45,5	76,3	67,8	35,1
66,9	18,9	42,9	50,7	34,9	43,5	32,5	48,4	53,1	65,8

20

56,5	47,3	23,1	38,6	92,5	50,9	74,9	65,7	47,5	83,9
11,8	70,1	57,1	39,9	54,7	70,9	47,4	28,1	39,1	76,2
32,3	92,1	20,7	48,6	87,1	66,3	45,8	41,4	56,9	22,6
45,8	58,4	53,4	51,4	11,6	30,9	31,4	37,4	65,8	19,3
45,3	74,4	21,2	25,7	56,7	20,3	48,3	60,1	46,2	64,1
15,1	47,7	12,7	92,6	29,5	52,0	60,2	32,1	74,5	54,2
36,1	47,2	26,1	65,3	42,0	50,1	72,1	56,4	25,1	75,1
83,8	38,7	81,2	65,1	87,4	35,3	92,4	85,6	83,5	20,5
76,3	69,4	41,6	35,9	29,7	80,9	49,9	59,5	83,4	76,5
24,4	55,9	74,2	27,3	76,7	29,9	69,1	30,1	65,4	18,4

21

15,2	23,1	27,1	18,6	25,1	27,5	16,0	28,8	22,7	18,8
24,9	26,3	21,2	28,0	25,5	27,7	20,9	31,9	16,8	29,1
26,8	17,4	31,5	21,4	24,8	17,2	30,8	23,7	29,7	21,1
20,4	24,5	26,0	28,7	20,0	33,0	27,9	24,5	20,6	32,1
26,9	19,7	21,5	19,8	16,8	21,7	26,4	23,2	22,9	26,6
25,3	25,8	16,6	23,6	15,0	22,3	24,0	22,4	32,5	19,1
24,7	29,8	18,2	29,6	23,4	18,1	16,9	24,2	24,1	32,2
24,4	18,4	22,1	30,1	22,0	17,8	28,0	25,7	30,9	22,5
30,7	22,5	30,0	27,3	25,4	26,2	20,7	28,1	19,3	28,9
20,3	30,4	24,3	31,6	30,0	22,6	29,2	32,7	26,7	15,8

22

19,1	23,5	19,6	27,5	33,3	31,2	27,7	21,4	27,3	20,5
21,9	20,7	15,2	27,3	23,0	31,7	18,9	23,7	33,1	27,9
23,9	18,5	24,1	28,1	22,0	16,4	30,8	27,1	19,9	30,4
20,5	30,9	31,9	26,9	19,8	28,3	22,7	15,6	22,4	18,3
28,5	16,2	22,5	18,1	28,4	33,9	30,8	19,6	26,7	32,5
21,1	24,3	26,5	15,4	24,5	26,4	28,7	17,9	30,6	23,1
32,1	23,2	17,7	28,9	22,9	20,1	30,4	26,3	16,0	25,4
26,1	15,8	30,2	19,4	25,1	25,3	17,5	24,7	21,7	29,1
21,2	21,8	17,3	33,5	29,3	24,9	30,0	15,0	25,2	25,8
33,7	24,5	25,6	23,3	29,8	17,2	25,1	22,4	29,6	19,3

23

81	106	135	170	206	60	181	178	154	103
78	176	31	204	145	85	229	47	108	234
110	207	241	168	133	68	174	143	89	182
203	153	172	93	48	228	255	134	112	58
144	235	114	77	208	183	59	170	95	154
104	202	39	164	247	226	ΠΟ	67	121	193
123	91	164	57	209	30	185	162	250	225
201	160	239	211	131	142	101	153	76	125
137	54	127	87	66	190	158	241	33	221
100	195	156	146	231	220	129	83	151	56

24

76	28	151	91	60	204	177	102	128	217
120	66	207	126	124	152	27	221	131	51
241	77	250	134	123	147	184	195	47	160
159	74	169	178	79	129	250	223	182	96
135	199	56	25	82	116	44	229	145	203
88	209	146	224	239	103	201	245	130	163
71	165	176	194	78	154	99	78	127	69
171	173	31	181	117	84	73	161	240	149
247	107	140	53	205	155	29	132	185	179
180	128	42	114	93	191	174	210	133	226

25

157,2	137,1	136,0	131,1	142,1	152,0	150,2	125,7	146,6	141,6
138,5	143,4	147,3	144,2	158,3	146,0	140,8	135,8	150,9	156,4
145,1	122,4	139,1	155,5	150,2	146,2	159,6	146,2	164,1	140,5
156,4	141,6	134,4	149,2	145,3	128,4	150,6	133,7	142,1	136,9
127,2	138,2	160,8	155,2	121,8	150,5	144,5	150,5	141,4	128,0
136,2	145,9	162,5	136,9	142,9	146,4	153,2	161,4	150,8	141,6
149,8	154,1	148,4	144,8	150,8	129,3	145,3	141,2	146,4	135,5
134,8	147,1	137,5	159,7	142,7	145,7	150,3	123,5	139,6	153,6
138,4	166,8	148,8	152,5	151,6	133,4	145,6	144,5	144,4	140,8
152,1	137,4	132,1	149,7	166,2	151,1	145,1	139,5	130,1	145,6

26

2,85	5,92	3,06	2,47	6,28	3,86	2,19	5,81	3,88	3,01
3,91	3,91	1,46	4,67	3,95	5,76	3,08	3,99	6,38	1,51
2,34	4,19	5,72	4,14	3,03	4,08	6,47	4,05	5,96	4,01
4,23	2,16	6,55	3,14	4,26	4,31	1,48	4,45	2,71	5,69
6,60	4,69	2,93	7,68	0,65	6,68	3,18	5,64	4,56	3,36
2,64	3,23	6,75	4,57	5,61	3,29	7,08	2,91	4,59	2,59
4,61	1,98	6,21	3,39	4,62	2,28	4,64	3,45	5,56	4,07
3,58	4,73	3,61	2,24	4,31	3,81	5,52	4,26	4,17	7,49
1,29	4,45	4,78	5,01	7,85	5,49	2,01	4,89	0,98	4,84
2,26	5,47	4,63	4,98	5,42	4,60	5,10	4,96	4,63	5,05

27

76,23	45,29	92,41	35,48	56,81	45,67	54,01	45,88	25,56	65,91
48,11	6,32	26,31	74,27	27,82	88,04	36,12	56,97	4,97	46,31
55,78	46,85	57,31	37,28	66,41	28,53	72,48	29,34	38,34	62,35
46,82	39,47	81,04	54,06	48,64	61,22	40,56	30,11	78,45	48,53
86,24	47,51	66,92	42,74	4,83	47,83	64,02	57,84	41,63	53,75
65,21	43,82	58,31	33,71	44,95	68,91	32,84	45,21	84,47	31,27
49,29	83,09	55,11	94,75	49,85	58,86	55,30	69,44	50,41	35,07
67,24	41,78	50,56	34,05	37,91	71,25	17,84	14,51	18,23	51,93
50,89	9,41	16,31	51,33	70,58	15,91	51,84	59,31	25,01	60,31
85,52	59,77	75,26	52,22	95,73	19,04	60,85	22,91	53,84	15,02

28

1,58	1,95	0,89	1,76	1,54	2,18	1,13	2,59	1,91	1,60
1,89	1,70	2,58	1,31	2,54	1,90	2,20	1,49	2,69	1,51
1,77	1,93	1,48	2,21	1,64	2,92	1,25	1,97	0,90	1,78
1,12	2,48	1,38	1,79	1,75	0,67	2,22	1,62	1,82	1,09
1,61	1,71	0,95	2,23	1,46	1,99	2,24	1,72	2,03	1,25
1,28	2,04	1,83	1,69	1,81	1,22	2,05	1,07	1,74	1,88
1,80	0,69	2,07	1,29	2,27	2,75	1,41	2,08	2,30	2,15
1,34	1,84	1,73	2,31	1,86	1,40	2,46	0,73	2,33	1,85
1,02	2,13	1,66	2,84	1,86	2,34	1,44	2,89	2,09	2,90
1,87	1,43	2,11	0,84	1,91	2,44	2,10	1,75	2,60	1,68

29

30,2	51,9	43,1	58,9	34,1	55,2	47,9	43,7	53,2	34,9
47,8	65,7	37,8	68,6	48,4	67,5	27,3	66,1	52,0	55,6
54,1	26,9	53,6	42,5	59,3	44,8	52,8	42,3	55,9	48,1
44,5	69,8	47,3	35,6	70,1	39,5	70,3	33,7	51,8	56,1
28,4	48,7	41,9	58,1	20,4	56,3	46,5	41,8	59,5	38,1
41,4	70,4	31,4	52,5	45,2	52,3	40,2	60,4	27,6	57,4
29,3	53,8	46,3	40,1	50,3	48,9	35,8	61,7	49,2	45,8
45,3	71,5	35,1	57,8	28,1	57,6	49,6	45,5	36,2	63,2
61,9	25,1	65,1	49,7	62,1	46,1	39,9	62,4	50,1	33,1
33,3	49,8	39,8	45,9	37,3	78,0	64,9	28,8	62,5	58,7

30

88	72	100	60	116	74	36	143	114	70
56	75	30	76	89	53	117	90	135	103
35	128	71	86	43	76	61	113	34	83
62	184	50	69	120	91	102	47	119	99
33	76	91	37	85	17	85	63	121	74
46	85	63	104	77	92	54	78	42	105
85	79	49	80	93	32	106	81	64	79
73	19	80	65	107	123	51	94	80	108
52	83	124	81	96	82	109	20	95	68
66	41	82	98	111	67	125	97	112	58

Критерии оценки:**Контрольная работа оценивается по двухбалльной шкале: зачет/незачет**

Оценка, уровень	Критерии
«Зачтено», 91-100%, повышенный уровень	Работа выполнена полностью. Студент прошел собеседование по выполнению работы. Показал владение теоретическим материалом и знанием приемов и методов решения поставленных задач.
«Зачтено», 75-90%, пороговый уровень	Работа выполнена полностью, но при собеседовании студент допускает неточности в терминах или не может обосновать метод решения или его выбор. Допущена одна ошибка или 2-3 недочета, которые были исправлены в ходе собеседования.
«Зачтено», 60-74%, пороговый уровень	Допущено более одной ошибки, но студент владеет обязательными знаниями, умениями и навыками по данной теме. Это можно проверить в ходе собеседования по работе.
«Не зачтено», менее 60%, уровень не сформирован	В ходе проверки работы обнаружены ошибки более чем в 60% заданий. Студент не владеет знаниями по данной теме.

Оценочное средство Вопросы для зачета

Перечень компетенций (части компетенций), проверяемых оценочным средством:

ОПК-1: Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты.

ИД-2.ОПК-1: Определяет варианты решения профессиональных задач, критически оценивает полученные результаты, используя статистико-математического инструментарий

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знает основы теории вероятностей и математической статистики

Умеет применять полученные знания для решения практических задач

Владеет навыками применения статистико-математического инструментария при решении практических задач

1. Основные формулы комбинаторики (размещения, перестановки, сочетания).
2. Определение вероятности (понятие о случайном событии; классическое определение вероятности; относительная частота, статистическое определение вероятности).
3. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
4. Схема Бернулли. Формула Бернулли.
5. Формула Пуассона.
6. Формулы полной вероятности, формула Бейеса.
7. Локальная и интегральная теорема Муавра-Лапласа.
8. Случайные величины (понятие «случайной величины», закон распределения дискретных случайных величин).
9. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины, свойства.
10. Равномерный закон распределения непрерывной случайной величины.
11. Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины.
12. Задачи математической статистики. Основные понятия математической статистики: генеральная совокупность и выборка.
13. Дискретные и непрерывные признаки. Эмпирические законы распределения. Графическое изображение эмпирического распределения.
14. Числовые характеристики вариационного ряда: выборочное среднее, выборочная дисперсия, выборочное среднее квадратическое отклонение, вариационный размах, мода, медиана.
15. Сравнение выб.средней с мат.ожиданием.
16. Сравнение выб.средней с мат.ожиданием. Сравнение двух дисперсий.
17. Оценка связи между двумя признаками. Уравнение регрессии. Коэффициент корреляции и его свойства.

Критерии оценки

Оценка по промежуточной аттестации, уровень	Характеристика уровня освоения дисциплины
«отлично», 91-100%, повышенный уровень	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
«хорошо», 75-90%, пороговый уровень	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
«удовлетворительно», 60-74%, пороговый уровень	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по дисциплинарной компетенции, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
«неудовлетворительно», менее 60%, уровень не сформирован	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
«неудовлетворительно», менее 60%, уровень не сформирован	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.