



Профессиональное образовательное частное учреждение среднего профессионального образования

**«Высший юридический колледж:
экономика, финансы, служба безопасности»**

Пушкинская ул., д. 268, 426008, г. Ижевск. Тел.: (3412) 32-02-32. Тел./факс: 43-62-22. E-mail: mveu@mveu.ru, mveu.ru

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

_____ **В.В.Новикова**

«__» _____ **2020 г.**

**Комплект контрольно-оценочных средств
по учебной дисциплине**

ЕН. 03. Теория вероятностей и математическая статистика

основной профессиональной образовательной программы

по специальности СПО

09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Ижевск 2020

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности СПО 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах» и программы учебной дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика.

Разработчики:

Л.В. Пашкина, преподаватель Высшего юридического колледжа

Комплект контрольно-оценочных средств рассмотрен на ПЦК

Протокол № _____ «_____» _____ 20____ г.

Председатель ПЦК _____ / _____ /

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств	4
2.	Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	5
3.	Оценка освоения учебной дисциплины	7
	3.1. Формы и методы оценивания.....	7
	3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины	8
4.	Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине	25
5.	Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины.....	33

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

В результате освоения учебной дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах» следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

- У 1 Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач
- У 2 Пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач
- У 3 Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа.
- З 1 Основные понятия комбинаторики.
- З 2 Основы теории вероятностей и математической статистики.
- З 3 Основные понятия теории графов

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.

ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.

ПК 2.4. Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.

ПК 3.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.

Формой аттестации по учебной дисциплине является ЭКЗАМЕН.

2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций:

Таблица 1.1

Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции	Показатели оценки результата	Форма контроля и оценивания
Уметь:		
У 1 Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач. ОК 1-9 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 2.4. ПК 3.4.	Уметь применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач	Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы. Контрольная работа №4 – тестирование.
У 2 Пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач. ОК 1-9 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 2.4. ПК 3.4.	Уметь использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач	Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы. Контрольная работа №4 – тестирование.
У 3 Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа ОК 1-9 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 2.4. ПК 3.4.	Уметь применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа	Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы. Контрольная работа №4 – тестирование.
Знать:		
З 1 Основные понятия комбинаторики. ОК 1-9	Знать основные понятия комбинаторики.	Оценка устного опроса. Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы. Контрольная работа №1 (входной

		контроль) – решение задач.
3 2 Основы теории вероятностей и математической статистики. ОК 1-9 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 2.4. ПК 3.4.	Знать основы теории вероятностей и математической статистики	Оценка устного опроса. Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы. Контрольная работа №1(входной контроль) – решение задач. Контрольная работа №2 – решение задач. Контрольная работа №3 – решение задач.
3 3 Основные понятия теории графов. ОК 1-9	Знать основные понятия теории графов	Оценка устного опроса. Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы.

2.2 Требования к портфолио: не предусмотрено.

3. Оценка освоения учебной дисциплины

3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине Элементы высшей математики, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций. Контроль и оценка освоения учебной дисциплины по темам.

Таблица 2.2

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля			
	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК, У, З	Форма контроля	Проверяемые ОК, ПК, У, З
Раздел 1. Элементы комбинаторики				
Тема 1.1. Основные понятия комбинаторики	<i>Контрольная работа №1 (входной контроль) – решение задач</i> <i>Устный опрос</i> <i>Защита самостоятельной работы</i> <i>Отчет по практической работе №1</i>	<i>ОК 1-9</i> <i>З 1</i>	<i>Экзамен</i>	<i>ОК 1-9</i> <i>З 1</i>
Раздел 2. Основы теории вероятностей				
Тема 2.1. Случайные события. Классическое определение вероятности	<i>Устный опрос</i> <i>Защита самостоятельной работы</i> <i>Отчет по практической работе №2</i> <i>Отчет по практической работе №3</i>	<i>ОК 1-9</i> <i>З 1</i> <i>У 1</i>	<i>Экзамен</i>	<i>ОК 1-9</i> <i>З 1</i> <i>У 1</i>
Тема 2.2. Вероятности сложных событий	<i>Устный опрос</i> <i>Защита самостоятельной работы</i> <i>Отчет по практической работе №4</i>	<i>ОК 1-9</i> <i>З 1</i> <i>З 2</i> <i>У 1</i> <i>ПК 1.1.</i> <i>ПК 1.2.</i> <i>ПК 2.4.</i> <i>ПК 3.4.</i>	<i>Экзамен</i>	<i>ОК 1-9</i> <i>З 1</i> <i>З 2</i> <i>У 1</i> <i>ПК 1.1.</i> <i>ПК 1.2.</i> <i>ПК 2.4.</i> <i>ПК 3.4.</i>
Тема 2.3. Схема Бернулли	<i>Устный опрос</i> <i>Защита самостоятельной работы</i> <i>Отчет по практической работе №5</i> <i>Контрольная работа №2 – решение задач</i>	<i>ОК 1-9</i> <i>З 1</i> <i>З 2</i> <i>У 1</i>	<i>Экзамен</i>	<i>ОК 1-9</i> <i>З 1</i> <i>З 2</i> <i>У 1</i>
Раздел 3. Случайные величины				
Тема 3.1. Дискретные случайные величины (ДСВ). Непрерывные случайные величины (НСВ)	<i>Устный опрос</i> <i>Защита самостоятельной работы</i> <i>Отчет по практической работе №6</i>	<i>ОК 1-9</i>	<i>Экзамен</i>	<i>ОК 1-9</i>
Тема 3.2. Числовые характеристики случайных величин	<i>Устный опрос</i> <i>Защита самостоятельной работы</i> <i>Отчет по практической работе №7</i>	<i>ОК 1-9</i>	<i>Экзамен</i>	<i>ОК 1-9</i>
Тема 3.3. Важнейшие распределения случайных величин	<i>Устный опрос</i> <i>Защита самостоятельной работы</i> <i>Отчет по практической работе №8</i> <i>Отчет по практической работе №9</i> <i>Контрольная работа №3 – решение задач</i>	<i>ОК 1-9</i> <i>З 1</i>	<i>Экзамен</i>	<i>ОК 1-9</i> <i>З 1</i>
Раздел 4. Предельные теоремы теории вероятностей				

Тема 4.1. Предельные теоремы теории вероятностей	<i>Устный опрос Защита самостоятельной работы Отчет по практической работе №10</i>	<i>ОК 1-9 У 1</i>	<i>Экзамен</i>	<i>ОК 1-9 У 1</i>
Раздел 5. Основы математической статистики				
Тема 5.1. Основы математической статистики	<i>Устный опрос Защита самостоятельной работы Отчет по практической работе №11 Отчет по практической работе №12 Контрольная работа №4 – тестирование</i>	<i>ОК 1-9 У 1 У 2 У 3 З 2 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 2.4. ПК 3.4.</i>	<i>Экзамен</i>	<i>ОК 1-9 У 1 У 2 У 3 З 2 ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 2.4. ПК 3.4.</i>
Раздел 6. Моделирование случайных величин				
Тема 6.1. Моделирование случайных величин	<i>Устный опрос Защита самостоятельной работы Отчет по практической работе №13</i>	<i>ОК 1-9</i>	<i>Экзамен</i>	<i>ОК 1-9</i>
Раздел 7. Основные понятия теории графов				
Тема 7.1. Основные понятия теории графов	<i>Устный опрос Защита самостоятельной работы Отчет по практической работе №14 Контрольная работа №5 – тестирование</i>	<i>ОК 1-9 З 3</i>	<i>Экзамен</i>	<i>ОК 1-9 З 3</i>

3.2. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины

Входной контроль.

Контрольная работа №1 – решение задач.

Вариант 1

Инструкция:

Внимательно прочитайте задания.
Выполните задание в соответствии с заданными условиями.
Ознакомьтесь с критериями оценки.
Рационально распределите время на выполнение заданий.
Время выполнения задания – 45 минут.

Задание: Решите задачи.

1. Сколькими способами можно 20 шахматистов разбить на две группы по 10 человек так, чтобы двое наиболее сильных шахматистов оказались в разных группах?
2. Задумано двухзначное число. Найти вероятность того, что задуманным числом окажется случайно названное двухзначное число.
3. Брошены две игральные кости. Найти вероятность события, что сумма выпавших очков равна семи.
4. В поезде (10 вагонов) случайно оказались преступник и комиссар Мегрэ. Какова вероятность того, что они едут в одном вагоне?
5. В группе 20 учащихся. Из 30-ти экзаменационных билетов учащийся знает лишь 25 билетов. Какова вероятность того, что, идя на экзамен последним, он достанет счастливый билет?

Вариант 2

Инструкция:

Внимательно прочитайте задания.
Выполните задание в соответствии с заданными условиями.
Ознакомьтесь с критериями оценки.
Рационально распределите время на выполнение заданий.

Время выполнения задания – 45 минут.

Задание: Решите задачи.

1. Сколькими способами можно устроить на летнюю практику 10 студентов на три предприятия города?
2. Задумано двухзначное число. Найти вероятность того, что задуманным числом окажется случайно названное двухзначное число, цифры которого различны.
3. Брошены две игральные кости. Найти вероятность события, что сумма выпавших очков равна восьми, если известно, что их разность равна четырём.
4. В поезде (10 вагонов) случайно оказались преступник и комиссар Мегрэ. Какова вероятность того, что они едут в соседних вагонах?
5. Написано три письма и к ним подписано три конверта. Затем письма наугад вложены в конверты и отосланы по почте. Какова вероятность того, что по назначению попадут ни одно письмо?

Критерии оценки:

Задания	Баллы	Примечание
1	20	20 баллов присваивается за задачу, если правильно найдено решение; 10 баллов присваивается за задачу, если правильно записана формула комбинаторики, но при вычислении комбинаций допущены ошибки арифметического характера; 5 баллов присваивается за задачу, если правильно записана формула комбинаторики.
2 по 5	80	20 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение; 10 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно записано классическое определение вероятности, но при вычислении вероятности допущены ошибки арифметического характера; 5 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно записано классическое определение вероятности.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
$90 \div 100$	5	отлично
$80 \div 89$	4	хорошо
$70 \div 79$	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Эталоны правильных ответов

№	Вариант – 1	Вариант – 2
1.	48620	120
2.	1/90	1/81
3.	1/6	1/18
4.	0,1	0,18
5.	5/6	1/3

Тематический контроль.

Контрольная работа №2 – решение задач.

Вариант 1

Решить задачи:

1. В урне 3 белых и 4 чёрных шара. Из урны вынимаются два шара. Найти вероятность того, что оба шара будут белыми.
2. Вероятность для студента сдать первый экзамен равна 0,6, второй — 0,4. Вероятность сдать хотя бы один экзамен равна:
3. Шесть рукописей случайно раскладывают по пяти папкам. Какова вероятность того, что ровно одна папка останется пустой?
4. Устройство, состоящее из пяти независимо работающих элементов, включается за время T . Вероятность отказа каждого из них за это время равна 0,2. Найти вероятность того, что откажут не менее четырех элементов.
5. Экспедиция издательства отправила газеты в три почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки газет в первое отделение равна 0,95, во второе - 0,9, в третье - 0,8. Найти вероятность следующих событий только одно отделение получит газеты вовремя;
6. Из 1000 ламп 380 принадлежат к 1 партии, 270 – ко второй партии, остальные к третьей. В первой партии 4% брака, во второй - 3%, в третьей – 6%. Наудачу выбирается одна лампа. Определить вероятность того, что выбранная лампа – бракованная.
7. В двух урнах находится соответственно 4 и 5 белых и 6 и 3 чёрных шаров. Из каждой урны наудачу извлекается один шар, а затем из этих двух наудачу берется один. Какова вероятность, что это будет белый шар?
8. Для мастера определенной квалификации вероятность изготовить деталь отличного качества равна 0,75. За смену он изготовил 400 деталей. Найти вероятность того, что в их числе 280 деталей отличного качества.

Вариант 2

Решить задачи:

1. Шесть шариков случайным образом располагаются в шести ящиках так, что для каждого шарика равновероятно попадание в любой ящик и в одном ящике может находиться несколько шариков. Какова вероятность того, что в каждом ящике окажется по одному шарiku?
2. Литъё в болванках поступает из 2-х цехов: 70% из первого и 30% из второго. При этом продукция первого цеха имеет 10% брака, а второго 20%. Найти вероятность того, что одна взятая наугад болванка имеет дефект.
3. На каждой из пяти одинаковых карточек напечатана одна из следующих букв: "а", "м", "р", "т", "ю". Карточки тщательно перемешаны. Найти вероятность того, что на четырех вынутых по одной карточке можно прочесть слово "юрта".
4. Пусть вероятность того, что телевизор потребует ремонта в течение гарантийного срока, равна 0,2. Найти вероятность того, что в течение гарантийного срока из 6 телевизоров не более одного потребует ремонта;

5. В первой урне находятся 10 белых и 4 черных шаров, а во второй 5 белых и 9 черных шаров. Из каждой урны вынули по шару. Какова вероятность того, что оба шара окажутся черными?
6. Сотрудники отдела маркетинга полагают, что в ближайшее время ожидается рост спроса на продукцию фирмы. Вероятность этого они оценивают в 80%. Консультационная фирма, занимающаяся прогнозом рыночной ситуации, подтвердила предположение о росте спроса. Положительные прогнозы консультационной фирмы сбываются с вероятностью 95%, а отрицательные – с вероятностью 99%. Какова вероятность того, что рост спроса действительно произойдет?
7. В группе спортсменов лыжников в 2 раза больше, чем бегунов, а бегунов в 3 раза больше, чем велосипедистов. Вероятность выполнить норму для лыжника 0,9, для бегуна 0,75, для велосипедиста - 0,8. Найти вероятность того, что спортсмен, выбранный наугад, выполнит норму.
8. В продукции некоторого производства брак составляет 15%. Изделия отправляются потребителям (без проверки) в коробках по 100 штук. Найти вероятность события: число бракованных изделий в коробке не превосходит 20.

Критерии оценки:

Задания	Баллы	Примечание
1 по 5	60	12 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение; 8 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно записана формула вероятности, но при вычислении вероятности допущены ошибки арифметического характера; 4 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно записана формула вероятности.
6 и 7	30	15 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение; 10 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно записаны формулы полной вероятности и формулы Байеса, но при вычислении вероятности допущены ошибки арифметического характера; 5 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно записаны формулы полной вероятности и формулы Байеса.
8	10	10 баллов присваивается за задачу, если правильно найдено решение; 7 баллов присваивается за задачу, если правильно записаны и применены локальная или интегральная формулы Муавра-Лапласа, но при вычислении вероятности допущены ошибки арифметического характера; 4 балла присваивается за каждый пример, если правильно записаны локальная или интегральная формулы Муавра-Лапласа.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
$90 \div 100$	5	отлично
$80 \div 89$	4	хорошо
$70 \div 79$	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

№	Вариант – 1	Вариант – 2
1.	$1/7$	$5!/6^5$
2.	0,76	0,13
3.	$5/21$	$1/120$
4.	0,00672	0,655
5.	0,032	0,184
6.	0,0443	0,958
7.	0,513	0,845
8.	0,0032	0,919

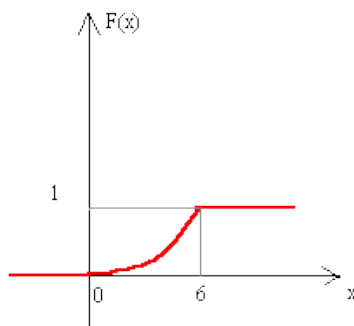
Тематический контроль.

Контрольная работа №3 – решение задач.

Вариант 1

Решить задачи:

1. Завод отправил на базу 500 изделий. Вероятность повреждения изделия в пути 0,004. Найти вероятность того, что в пути повреждено меньше трех изделий.
2. На пути движения автомашины 4 светофора, каждый из которых запрещает дальнейшее движение автомашины с вероятностью 0,5. Найти ряд распределения числа светофоров, пройденных машиной до первой остановки. Чему равны математическое ожидание и дисперсия этой случайной величины?
3. В магазине продаются 5 отечественных и 3 импортных телевизора. Составить закон распределения случайной величины – числа импортных из четырех наудачу выбранных телевизоров. Найти функцию распределения этой случайной величины и построить ее график.
4. Текущая цена акции может быть смоделирована с помощью нормального закона распределения с математическим ожиданием 15 ден. ед. и средним квадратическим отклонением 0,2 ден. ед. Найти вероятность того, что цена акции не выше 15,3 ден. ед.
5. Задан график интегральной функции распределения НСВХ (парабола с вершиной в начале координат). Найти плотность распределения $p(x)$, вероятность попадания в интервал $(-2;4)$ и числовые характеристики.



Вариант 2

Решить задачи:

1. Магазин получил 1000 бутылок минеральной воды. Вероятность того, что при перевозке бутылка окажется разбитой, равна 0,003. Найти вероятность того, что магазин получит более двух разбитых бутылок.
2. В городе 4 коммерческих банка. У каждого риск банкротства в течение года составляет 20%. Составьте ряд распределения числа банков, которые могут обанкротиться в течение следующего года.
3. Охотник стреляет по дичи до первого попадания, но успевает сделать не более четырех выстрелов. Составить закон распределения числа промахов, если вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,7. Найти дисперсию этой случайной величины.
4. Рост взрослых мужчин является случайной величиной, распределенной по нормальному закону. Пусть математическое ожидание ее равно 175 см, а среднее квадратическое отклонение — 6 см. Определить вероятность того, что хотя бы один из наудачу выбранных пяти мужчин будет иметь рост от 170 до 180 см.
5. Случайная величина X имеет плотность распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2 \\ C \cdot \left(-\frac{1}{4}x^2 + \frac{3}{2}x\right), & 2 < x \leq 4 \\ 0, & x > 4 \end{cases}$$

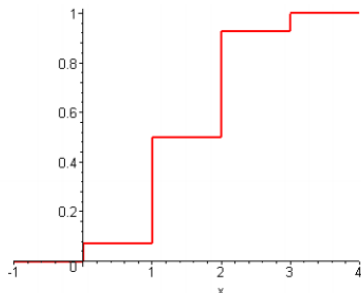
Найти константу C и числовые характеристики.

Критерии оценки:

Задания	Баллы	Примечание
1 по 5	100	20 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение; 18 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но при вычислении допущена 1 ошибка арифметического характера; 15 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но при вычислении допущены 2 ошибки арифметического характера; 10 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но при вычислении допущены 3 ошибки арифметического характера; 5 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но при вычислении допущены 4 и более ошибок арифметического характера.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
$90 \div 100$	5	отлично
$80 \div 89$	4	хорошо
$70 \div 79$	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Эталоны правильных ответов

№	Вариант – 1	Вариант – 2																								
1.	0,68	0,5678																								
2.	<table><tr><td>xi</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>pi</td><td>0,5</td><td>0,25</td><td>0,125</td><td>0,0625</td><td>0,0625</td></tr></table> $M(X) = 0,9375$ $D(X) = 1,434$	xi	0	1	2	3	4	pi	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,0625	<table><tr><td>xi</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>pi</td><td>0,4096</td><td>0,4096</td><td>0,1536</td><td>0,0256</td><td>0,0016</td></tr></table>	xi	0	1	2	3	4	pi	0,4096	0,4096	0,1536	0,0256	0,0016
xi	0	1	2	3	4																					
pi	0,5	0,25	0,125	0,0625	0,0625																					
xi	0	1	2	3	4																					
pi	0,4096	0,4096	0,1536	0,0256	0,0016																					
3.	 $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ \frac{1}{4}, & 0 < x \leq 1 \\ \frac{7}{14}, & 1 < x \leq 2 \\ \frac{13}{14}, & 2 < x \leq 3 \\ 1, & x \geq 3 \end{cases}$	<table><tr><td>xi</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>pi</td><td>0,7</td><td>0,21</td><td>0,063</td><td>0,0189</td><td>0,0081</td></tr></table> $M(X) = 0,4251$ $D(X) = 0,581$	xi	0	1	2	3	4	pi	0,7	0,21	0,063	0,0189	0,0081												
xi	0	1	2	3	4																					
pi	0,7	0,21	0,063	0,0189	0,0081																					
4.	0,9332	0,9898																								
5.	$p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ \frac{1}{18}x, & 0 < x \leq 6; \\ 0, & x > 6. \end{cases}$ $M(X) = 4$ $D(X) = 2$ $\sigma = 1,41$ $P(-2; 4) = 0,44$	$C = 1/6$ $M(X) = 2,594$ $D(X) = 0,685$ $\sigma = 0,828$																								

Тематический контроль.

Контрольная работа №4 – тестирование.

Вариант 1

Часть А. Выберите правильный вариант ответа:

1. Автомат, работающий со стандартным отклонением $S = 5$ г, фасует чай в пачки. Проведена случайная выборка объемом $n = 30$ пачек. Средний вес пачки в выборке 101 г. Найти доверительный интервал для среднего веса пачки чая в генеральной совокупности. Считать выборку повторной. Доверительная вероятность $\gamma = 95\%$.
а) (99.2; 102.8); б) (99.211; 102.789);
в) (99.21; 102.79); г) (99.210; 102.790).
2. Поезда прибывали на станцию метро со следующими интервалами: 2 мин 11с; 2 мин 8с; 2 мин 10с; 2 мин 12с; 2 мин 19с. Найти среднее значение и медиану данного ряда интервалов движения.
а) $x_{\text{ср}}=2$ мин 12с; $Me=2$ мин 11с; б) $x_{\text{ср}}=3$ мин; $Me=2$ мин 12с;
в) $x_{\text{ср}}=2$ мин 15с; $Me=2$ мин 12с; г) $x_{\text{ср}}=2$ мин 11с; $Me=2$ мин 11с.
3. В течение четверти Таня получила следующие отметки по физике: одну «двойку», шесть «троек», три «четвёрки» и пять «пятёрок». Найти среднее арифметическое и моду её оценок.
а) $x_{\text{ср}}=4$; $Mo=2$; б) $x_{\text{ср}}=3,8$; $Mo=3$; в) $x_{\text{ср}}=4,2$; $Mo=3$; г) $x_{\text{ср}}=4$; $Mo=3,8$.
4. Из трёх кандидатов в сборную России по стрельбе из арбалета нужно отобрать двоих. Решено сделать этот отбор по относительной частоте попадания в мишень, которую они показали на тренировочных сборах. Результаты представлены в таблице:

Фамилия стрелка	Число выстрелов	Число попаданий
Лучкин	120	100
Арбалетов	200	120
Пулькин	150	110

Кто из спортсменов будет включён в сборную?

- а) Лучкин и Арбалетов; б) Арбалетов и Пулькин;
в) Лучкин и Пулькин; г) Все одинаково достойны.
5. Из 1500 деталей отобрано 250, распределение которых по размеру задано в таблице:

Размер детали	7,8 – 8,0	8,0 – 8,2	8,2 – 8,4	8,4 – 8,6	8,6 – 8,8	8,8 – 9,0
Количество деталей	5	20	40	95	40	10

Найти точечные оценки $\bar{x}$, $\bar{S}^2$ для среднего и несмещенной дисперсии.

- а) $\bar{x} = 8,44$; $\bar{S}^2 = 0,042$; б) $\bar{x} = 8,5$; $\bar{S}^2 = 0,041$;
в) $\bar{x} = 8,4$; $\bar{S}^2 = 0,04$; г) $\bar{x} = 8,4$; $\bar{S}^2 = 0,042$.
6. Из партии в 5000 электрических ламп было отобрано 300 по схеме бесповторной выборки. Средняя продолжительность горения ламп в выборке оказалась равной 1450 часам, а дисперсия $\bar{S}^2 = 4000$. Найти доверительный интервал для среднего срока горения лампы. Доверительная вероятность $\gamma = 99,96\%$.
а) $1440 < a < 1460$; б) $1432 < a < 1468$; в) $1435 < a < 1465$; г) $1437 < a < 1463$.
7. Службой контроля проверен расход энергии в течение месяца в 10 квартирах 70-квартирного дома, в результате чего были получены значения (кВт·ч): 125, 78, 102, 140, 90, 45, 50, 125, 115, 112. Определить доверительный интервал для оценки среднего расхода электроэнергии в доме. Доверительная вероятность $\gamma = 95\%$.
а) $77,9 < a < 119,4$; б) $76,93 < a < 119,47$; в) $75,9 < a < 120,4$; г) $74,93 < a < 121,47$.
8. Результат измерений записан в виде $x = (4,8 \pm 0,2)$, доверительная вероятность 0,95. В таком случае абсолютная погрешность равна...
а) 0,1; б) 0,2; в) 4,6; г) 4,8.

9. При доверительном интервале (100 ± 1) соответствующая относительная погрешность равна...

- а) 95%; б) 100%; в) 101%; г) 1%.

10. Вася измерял в течение недели время, которое он тратит на дорогу в школу и из школы, а результаты записывал в таблицу:

День недели	Время до школы (мин)	Время из школы (мин)
пн	19	28
вт	20	22
ср	21	20
чт	17	25
пт	22	24
сб	24	22

На сколько минут (в среднем) дорога из школы занимает у него больше времени, чем дорога в школу?

- а) на 3 мин; б) на 4 мин; в) на 5 мин; г) на 6 мин.

Часть В. Решите задачи:

1. Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки:

x_i	2	5	7	9	12
n_i	24	18	32	16	10

2. По данным, приведённым в таблице, вычислить среднее арифметическое и дисперсию диаметра валика. Построить гистограмму.

Диаметр валика	6,67-6,69	6,69-6,71	6,71-6,73	6,73-6,75	6,75-6,77	6,77-6,79	6,79-6,81	6,81-6,83	6,83-6,85
Частота	2	15	17	44	52	44	14	11	1

Вариант 2

Часть А. Выберите правильный вариант ответа:

1. Из трёх вратарей в сборную России по хоккею нужно отобрать двоих. Решено сделать этот отбор по относительной частоте отражённых бросков, которую они показали на чемпионате. Результаты представлены в таблице:

Фамилия стрелка	Число бросков	Число отражённых бросков
Третьяков	120	100
Четверухин	140	110
Пятаков	160	140

Кто из вратарей будет включён в сборную?

- а) Третьяков и Четверухин; б) Четверухин и Пятаков;
в) Третьяков и Пятаков; г) Все одинаково достойны.

2. Ваня измерял в течение недели время, которое он тратит на приготовление домашнего задания и просмотр телепередач, а результаты записывал в таблицу:

День недели	Время на домашнее задание (мин)	Время на просмотр телепередач (мин)
пн	120	80
вт	80	100
ср	100	120
чт	90	100

пт	110	140
----	-----	-----

На сколько минут (в среднем) просмотр телепередач занимал у него больше времени, чем приготовление домашнего задания?

- а) на 3 мин; б) на 4 мин; в) на 5 мин; г) на 8 мин.
3. Телефонные звонки поступали в диспетчерскую службу вокзала со следующими интервалами: 1 мин 10с; 1 мин 30с; 1 мин 20с; 1 мин 10с; 1 мин 15с. Найти среднее значение и медиану данного ряда интервалов между звонками.
- а) $x_{cp}=1$ мин 12с; $Me=1$ мин 15с; б) $x_{cp}=1$ мин 15с; $Me=1$ мин 15с;
в) $x_{cp}=1$ мин 17с; $Me=1$ мин 15с; г) $x_{cp}=1$ мин 17с; $Me=1$ мин 17с.
4. В течение четверти Юра получил следующие отметки по математике: две «двойки», пять «троек», четыре «четвёрки» и девять «пятёрок». Найти среднее арифметическое и моду его оценок.
- а) $x_{cp}=4$; $Mo=3$; б) $x_{cp}=4$; $Mo=5$;
в) $x_{cp}=3,8$; $Mo=4$; г) $x_{cp}=4,2$; $Mo=5$.
5. При каких значениях x медиана ряда чисел 1, 2, 3, 4, x будет равна 3?
- а) 45; б) 50; в) 55; г) 60.
6. Из 1500 валиков отобрано 250, распределение которых по размеру задано в таблице:

Диаметр валика	7,8-8,0	8,0-8,2	8,2-8,4	8,4-8,6	8,6-8,8	8,8-9,0
Количество валика	5	20	80	95	40	10

Найти дисперсию σ_x^2 оценки $\bar{x}$ для повторного и бесповторного отбора.

- а) для повторной $\sigma_x^2=0,00016$; для бесповторной $\sigma_x^2=0,00013$;
б) для повторной $\sigma_x^2=0,00013$; для бесповторной $\sigma_x^2=0,00016$;
в) для повторной $\sigma_x^2=0,00016$; для бесповторной $\sigma_x^2=0,00015$;
г) для повторной $\sigma_x^2=0,00013$; для бесповторной $\sigma_x^2=0,00015$;
7. В партии, содержащей 5000 изделий, проверено 400. Среди них оказалось 300 изделий высшего сорта. Найти доверительный интервал для доли изделий высшего сорта в случаях повторной выборки. Доверительная вероятность $\gamma = 95\%$.
- а) $0,707 < p < 0,793$; б) $0,7076 < p < 0,7924$; в) $0,7074 < p < 0,7926$; г) $0,7075 < p < 0,7925$.

8. Признак X генеральной совокупности распределен нормально. Имеется выборка, данные которой приведены в таблице:

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

Найти доверительный интервал, накрывающий среднее квадратичное отклонение с доверительной вероятностью 0,99.

- а) $0,057 < \sigma < 0,234$; б) $0,076 < \sigma < 0,185$; в) $0,074 < \sigma < 0,187$; г) $0,077 < \sigma < 0,184$.
9. Результат измерений записан в виде $x = (4,8 \pm 0,4)$, доверительная вероятность 0,95. В таком случае абсолютная погрешность равна...
- а) 4,8; б) 4,4; в) 0,4; г) 5,2.
10. При доверительном интервале (100 ± 2) соответствующая относительная погрешность равна...
- а) 95%; б) 100%; в) 101%; г) 2%.

Часть В. Решите задачи:

1. По данным, приведённым в таблице, вычислить среднее арифметическое и дисперсию числа неправильных соединений в минуту. Построить гистограмму.

Число неправильных соединений в	0	1	2	3	4	5	7
---------------------------------	---	---	---	---	---	---	---

минуту							
Частота	8	17	16	10	6	2	1

2. Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки:

x_i	110	130	132	134	144
n_i	14	10	13	8	5

Критерии оценки:

Задания	Баллы	Примечание
Часть А	70	7 баллов присваивается за каждый правильный вариант ответа;
Часть В	30	15 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение; 12 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущена 1 ошибка; 8 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущены 2 ошибки; 3 баллов присваивается за каждую задачу, если правильно найдено решение, но допущены 3 и более ошибок;

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

ЭТАЛОНЫ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

Задание	Вариант 1	Вариант 2
Часть А		
1	б	в
2	а	г
3	б	в
4	в	б
5	а	г
6	г	а
7	б	б
8	б	г
9	г	в
10	а	г
Часть В		
1	D=9,31	$\bar{x} = 2$ D=2,1

		Число неправильных соединений в минуту
2	Диаметр валика $\bar{x} = 6,7578$ $D=0,001$	$D=125,96$

Тематический контроль.

Контрольная работа №5 – тестирование.

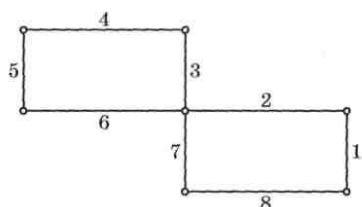
Вариант 1

Выберите правильный вариант ответа:

- В государстве 100 городов. Из каждого города выходит 4 дороги. Сколько всего дорог в государстве.
а) 100; б) 200; в) 300; г) 400.
- В стране Цифра есть 9 городов с названиями 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Путешественник обнаружил, что два города соединены авиалинией в том и только в том случае, если двузначное число, образованное названиями городов, делится на 3. Можно ли долететь по воздуху из города 1 в город 9?
а) да; б) нет.
- Найдите количество ребер P графа Γ и сумму степеней C всех его вершин.



- а) $P=4$, $C=10$; б) $P=5$, $C=8$; в) $P=5$, $C=10$; г) $P=4$, $C=8$.
- Найдите эйлеров цикл в эйлеровом графе



- а) 1, 8, 7, 2, 3, 4, 5, 6;
б) 1, 2, 6, 5, 4, 3, 7, 8;

в) 1, 8, 7, 3, 4, 5, 6, 2, 1;

г) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

5. Какое из утверждений верно:

а) Гамильтонов цикл – простой цикл, проходящий через все ребра графа.

б) Эйлерова цепь – цепь, включающая все вершины данного графа.

в) Эйлеров граф – граф, имеющий эйлеровцикл.

г) Гамильтонова цепь – простая цепь, проходящая через все ребра графа.

6. В квадрат бросили 16 точек, их соедини так, чтобы квадрат разбился на треугольники. Сколько треугольников получилось?

а) 34;

б) 35;

в) 27;

г) 26.

7. В дереве 6 вершин имеют степень 4, 10 вершин имеют степень 2, остальные имеют степень 1. Сколько вершин имеют степень 1.

а) 48;

б) 44;

в) 35;

г) 34.

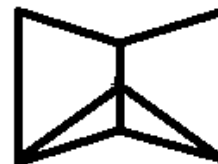
8. Какой из графов не является изоморфным?



G1



G2



G3

а) G1;

б) G2;

в) G3.

9. В теннисном турнире каждый игрок синей встречается с красным. Синие выиграли в 4 раза больше встреч, чем красные. Количество игроков в каждой команде не больше 8. Сколько игроков?

а) 5;

б) 6;

в) 7;

г) 8.

10. Волейбольная сетка имеет вид прямоугольника 50×600 . Какое наибольшее количество веревочек можно перерезать, чтобы сетка не распалась на кусочки.

а) 30651;

б) 30650;

в) 30200;

г) 30000.

Вариант 2

Выберите правильный вариант ответа:

1. В классе 30 человек. Может ли быть так, что 9 человек имеют по 3 друга, 11 – по 4 друга, а 10 – по 5 друзей?

а) да;

б) нет.

2. Муха забралась в банку из-под сахара. Банка имеет форму куба. Сможет ли муха последовательно обойти все 12 ребер куба, не проходя дважды по одному ребру. Подпрыгивать и перелетать с места на место не разрешается.

а) да;

б) нет.

3. В стране Древляндия 101 город, и некоторые из них соединены дорогами. При этом любые два города соединяет ровно один путь. Сколько в этой стране дорог?

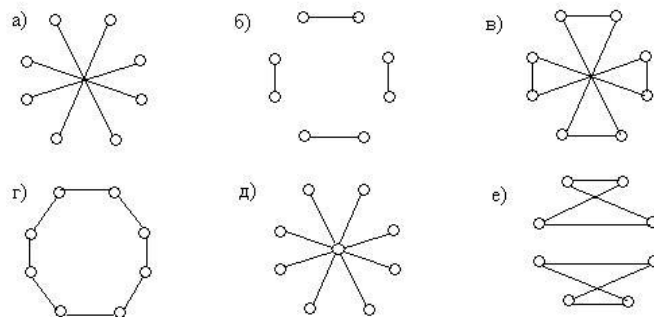
а) 50;

б) 100;

в) 101;

г) 200.

4. Какие из графов являются связными?



5. Найдите количество ребер P графа Γ и сумму степеней C всех его вершин.



а) $P=4$, $C=8$;

б) $P=4$, $C=8$;

в) $P=4$, $C=8$;

г) $P=4$, $C=8$.

6. Какое из утверждений верно:

а) Гамильтонов цикл – простой цикл, проходящий через все вершины графа.

б) Эйлерова цепь – цепь, включающая все ребра данного графа.

в) Эйлеров граф – граф, имеющий эйлеров маршрут.

г) Гамильтонова цепь – простая цепь, проходящая через все ребра графа.

7. Имеет ли пятиугольник с петлей в некоторых вершинах эйлеров цикл.

а) да;

б) нет.

8. В квадрат бросили 10 точек, их соедини так, чтобы квадрат разбился на треугольники. Сколько треугольников получилось?

а) 14;

б) 28;

в) 31;

г) 30.

9. В дереве 7 вершин имеют степень 3, 10 вершин имеют степень 4, остальные имеют степень 1. Сколько вершин имеют степень 1.

а) 48;

б) 45;

в) 46;

г) 40.

10. Лес состоит из 20 деревьев. На сколько число вершин леса больше числа его ребер.

а) 10;

б) 20;

в) 5;

г) 15.

Критерии оценки:

Задания	Баллы	Примечание
1-10	100	10 баллов присваивается за каждый правильный вариант ответа;

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	оценка	вербальный аналог
$90 \div 100$	5	отлично
$80 \div 89$	4	хорошо
$70 \div 79$	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

№	Вариант – 1	Вариант – 2
Часть А		
1.	б	б
2.	б	б
3.	в	б
4.	г	г, д
5.	в	в
6.	а	а
7.	г	а
8.	в	г
9.	а	в
10.	г	б

Раздел 1. Элементы комбинаторики.

Тема 1. 1. Основные понятия комбинаторики.

Устный опрос.

Формулы комбинаторики.

Тема 2. Основы теории вероятностей.

Тема 2.1. Случайные события. Классическое определение вероятности

Устный опрос.

1. Понятие случайного события, элементарный исход, множество элементарных событий. Достоверное и невозможное события.
2. Классическое определение вероятности события.
3. Алгебра событий: сумма, произведение событий.
4. Несовместные события.
5. Полная группа событий.
6. Противоположные события.
7. Классическое определение вероятности события.

Тема 2.2. Вероятности сложных событий

Устный опрос.

1. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
2. Условная вероятность. Независимые события.
3. Теорема умножения вероятностей.
4. Формула полной вероятности.
5. Формула Байеса.

Тема 2.3. Схема Бернулли.

Устный опрос.

1. Испытания Бернулли. Формула Бернулли.
2. Локальная теорема Муавра-Лапласа.
3. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.

Раздел 3. Случайные величины.

Тема 3.1. Дискретные случайные величины (ДСВ). Непрерывные случайные величины (НСВ).

Устный опрос.

1. Понятие случайной величины.
2. Дискретная случайная величина.
3. Закон распределения дискретной случайной величины.
4. Функция распределения дискретной случайной величины.

5. Функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства.
6. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства.

Тема 3.2. Числовые характеристики случайных величин.

Устный опрос.

1. Математическое ожидание случайной величины.
2. Свойства математического ожидания.
3. Дисперсия случайной величины и ее свойства.
4. Среднеквадратическое отклонение.
5. Мода.
6. Медиана.

Тема 3.3. Важнейшие распределения случайных величин.

Устный опрос.

1. Биноминальное распределение.
2. Геометрическое распределение.
3. Распределение Пуассона.
4. Равномерное распределение.
5. Нормальное распределение.
6. Показательное распределение.

Раздел 4. Предельные теоремы теории вероятностей.

Тема 4.1. Предельные теоремы теории вероятностей

Устный опрос.

1. Центральная предельная теорема.
2. Неравенство и теорема Чебышева.
3. Закон больших чисел.

Тема 5. Основы математической статистики.

Тема 5.1. Основы математической статистики

Устный опрос.

1. Генеральная совокупность и выборка.
2. Варианта и вариационный ряд.
3. Статистическое распределение выборки.
4. Эмпирическая функция распределения.
5. Полигон частот. Гистограмма частот.
6. Выборочная плотность распределения. Выборочная средняя и выборочная дисперсия.
7. Понятие точечной оценки.
8. Понятие интервальной оценки.

Раздел 6. Моделирование случайных величин.

Тема 6.1. Моделирование случайных величин

Устный опрос.

1. Моделирование ДСВ.
2. Моделирование НСВ.
3. Моделирование случайной точки, равномерно распределенной в прямоугольнике.

Раздел 7. Основные понятия теории графов.

Тема 7.1. Основные понятия теории графов

Устный опрос.

1. Основные понятия теории графов.
2. Изоморфизм графов.
3. Маршруты,

4. Цепи.
5. Циклы.
6. Деревья.
7. Операции над графами.
8. Связность.
9. Матрица смежности.
10. Матрица инцидентности.

3) Практическая работа – методические рекомендации к выполнению практических работ.

4) Самостоятельная работа – методические рекомендации по организации и методическому сопровождению самостоятельной работы студентов

4. Контрольно-оценочные материалы для итоговой аттестации по учебной дисциплине

Предметом оценки являются умения и знания. Контроль и оценка осуществляются с использованием следующих форм и методов: проведение практических занятий, устного опроса, решения задач, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Оценка освоения дисциплины предусматривает использование накопительной системы оценивания и проведение экзамена.

I. ПАСПОРТ

Назначение:

КОМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» по специальности 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах».

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

У 1 Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач.

У 2 Пользоваться расчетными формулами, таблицами, графиками при решении статистических задач.

У 3 Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

З 1 Основные понятия комбинаторики;

З 2 Основы теории вероятностей и математической статистики;

З 3 Основные понятия теории графов.

II. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ

Вариант 1

Инструкция:

Внимательно прочитайте задания.

Выполните задание в соответствии с заданными условиями.

Ознакомьтесь с критериями оценки (см. на обороте).

Рационально распределите время на выполнение заданий.

Время выполнения задания – 90 минут.

Задание:

Часть А. Укажите правильный вариант ответа:

1. В группе 30 студентов. Необходимо выбрать старосту, заместителя старосты и профорга. Сколько существует способов это сделать?

a) 4060;

b) 24360;

c) 870;

d) 30.

2. Порядок выступления 7 участников конкурса определяется жребием. Сколько различных вариантов жеребьевки при этом возможно?
 а) 40320; б) 720; в) 5040; г) 7.
3. В ящике 5 апельсинов и 4 яблока. Наудачу выбираются 3 фрукта. Какова вероятность, что все три фрукта – апельсины?
 а) 0,56; б) 0,33; в) 0,4; г) 0,12.
4. В первом ящике 2 белых и 10 чёрных шаров; во втором ящике 8 белых и 4 чёрных шара. Из каждого ящика вынули по шару. Какова вероятность, что оба шара белые?
 а) $1/9$; б) $2/3$; в) $1/6$; г) $5/6$.
5. Три стрелка независимо друг от друга стреляют по цели. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,75, для второго – 0,8, для третьего – 0,9. Определить вероятность того, что в цель попадёт хотя бы один стрелок.
 а) 0,005; б) 0,55; в) 0,995; г) 0,54.
6. В первой урне 5 белых и 10 чёрных шаров, во второй – 3 белых и 7 чёрных шаров. Из второй урны в первую переложили один шар, а затем из первой урны вынули наугад один шар. Определить вероятность того, что вынуты шар – белый.
 а) $1/3$; б) $3/8$; в) $13/25$; г) $53/160$.
7. Случайные величины X и Y независимы. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Z=4X-2Y+1$, если $M(X)=5$, $M(Y)=3$, $D(X)=4$, $D(Y)=6$.
 а) $M(X)=15$, $D(Y)=41$; б) $M(X)=15$, $D(Y)=40$;
 в) $M(X)=14$, $D(Y)=41$; г) $M(X)=14$, $D(Y)=40$.
8. Игральная кость брошена 6 раз. Найти вероятность того, что ровно 3 раза выпадет «шестерка».
 а) 0,054; б) 0,5; в) 0,004; г) 0,09.
9. Вероятность покупки при посещении клиентом магазина составляет $p=0,75$. Найти вероятность того, что при 100 посещениях клиент совершит покупку ровно 80 раз.
 а) 0,8; б) 0,5; в) 0,047; г) 0,75.
10. Доходы жителей города имеют математическое ожидание 10 тыс. руб. и среднее квадратическое отклонение 2 тыс. руб. (в месяц). Найти вероятность того, что средний доход 100 случайно выбранных жителей составит от 9,5 до 10,5 тыс. руб.
 а) 0,4938; б) 1; в) 0,5; г) 0,9876.
11. Пряжильница обслуживает 1000 веретен. Вероятность обрыва нити на одном веретене в течение 1 минуты равна 0,004. Найти вероятность того, что в течение 1 минуты обрыв произойдет на пяти веретенах.
 а) 0,004; б) 0,1562; в) 0,4; г) 0,3122.
12. Масса вагона – случайная величина, распределённая по нормальному закону с математическим ожиданием 65 т и средним квадратичным отклонением 0,9 т. Найти вероятность того, что вагон имеет массу не более 67 т и не менее 64 т.
 а) 0,8615; б) 0,5672; в) 0,8533; г) 0,9876.
13. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины, равномерно распределённой в интервале (5, 11).
 а) $M(X)=8$, $D(Y)=4$; б) $M(X)=4$, $D(Y)=8$;
 в) $M(X)=8$, $D(Y)=3$; г) $M(X)=3$, $D(Y)=8$.
14. Пусть случайная величина ξ имеет следующий закон распределения:

ξ	-1	0	2
P	1/4	1/4	1/2

Вычислить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

a) $M(X)=3/4, D(Y)=27/16, \sigma=\sqrt{27}/4$; b) $M(X)=3/4, D(Y)=9/4, \sigma=3/2$;

c) $M(X)=1/4, D(Y)=19/16, \sigma=\sqrt{19}/4$; d) $M(X)=1/4, D(Y)=35/16, \sigma=\sqrt{35}/4$.

15. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что $|X-M(X)| < 0,2$, если $D(X)=0,004$.

- a) 0,3; b) 0,5; c) 0,8; d) 0,9.

Часть В. Решите задачи.

1. В тёмной комнате 7 красных кубиков и 8 синих, не отличающихся друг от друга на ощупь. Мальчик вынес три кубика. X – случайная величина числа красных кубиков среди вынесенных. Найти закон распределения, математическое ожидание и дисперсию случайной величины X . Построить график функции распределения $F(x) = P(X \leq x)$.

2. Случайная величина X задана функцией распределения $F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ x^2, & \text{при } 0 \leq x < 1. \\ 1, & \text{при } x \geq 1 \end{cases}$. Найти

плотность распределения, математическое ожидание и дисперсию.

3. В итоге пяти измерений длины стержня одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты: 92, 94, 103, 105, 106. Найти выборочную среднюю длину стержня и выборочную дисперсию ошибок прибора.

4. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$. Построить соответствующий ей орграф, имеющий матрицу A

своей матрицей смежности. Найти матрицу инцидентности для построенного орграфа.

Вариант – 2

Инструкция:

Внимательно прочитайте задания.

Выполните задание в соответствии с заданными условиями.

Ознакомьтесь с критериями оценки (см. на обороте).

Рационально распределите время на выполнение заданий.

Время выполнения задания – 90 минут.

Задание:

Часть А. Укажите правильный вариант ответа:

1. Два почтальона должны разнести 10 писем по 10 адресам. Сколькими способами они могут распределить работу?

- a) 100; b) 2048; c) 1024; d) 10.

2. В шахматном турнире участвуют 16 человек. Сколько партий должно быть сыграно в турнире, если между любыми двумя участниками должна быть сыграна одна партия?

- a) 120; b) 240; c) 480; d) 8.

3. Преподаватель предлагает каждому из трех студентов задумать любое число от 1 до 10. Считая, что выбор каждым из студентов любого числа из заданных равновозможен, найти вероятность того, что у кого-то из них задуманные числа совпадут.
 а) 0,3; б) 0,1; в) 0,72; д) 0,28.
4. В ящике 6 белых и 8 чёрных шаров. Из ящика вынули два шара (не возвращая вынутый шар в ящик). Найти вероятность того, что оба шара белые.
 а) $9/49$; б) $15/91$; в) $6/98$; д) $15/98$.
5. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,6, вторым – 0,8. Найти вероятность того, что при одном залпе попадет хотя бы один.
 а) 0,92; б) 0,48; в) 0,52; д) 0,2.
6. Фирма имеет три источника поставки комплектующих – фирмы А, В, С. На долю фирмы А приходится 50% общего объема поставок, В – 30% и С – 20%. Из практики известно, что среди поставляемых фирмой А деталей 10% бракованных, фирмой В – 5% и фирмой С – 6%. Какова вероятность, что взятая наугад деталь окажется годной?
 а) 0,5; б) 0,115; в) 0,662; д) 0,923.
7. Случайные величины X и Y независимы. Найти математическое ожидание и дисперсию случайных величин $Z=2X-4Y+3$, если $M(X)=5$, $M(Y)=3$, $D(X)=4$, $D(Y)=6$.
 а) $M(X)=-2$, $D(Y)=-13$; б) $M(X)=1$, $D(Y)=-80$;
 в) $M(X)=-2$, $D(Y)=-16$; д) $M(X)=1$, $D(Y)=-77$.
8. Аудитор обнаруживает финансовые нарушения у проверяемой фирмы с вероятностью 0,9. Найти вероятность того, что среди 4 фирм-нарушителей будет выявлено больше половины.
 а) 0,225; б) 0,1125; в) 0,9477; д) 0,9.
9. В продукции цеха детали отличного качества составляют 50%. Детали укладываются в коробки по 200 шт. в каждой. Какова вероятность того, что число деталей отличного качества в коробке отличается от 100 не более, чем на 5?
 а) 0,28; б) 0,75; в) 0,69; д) 0,52.
10. Вероятность поражения мишени стрелком при одном выстреле равна 0,8. Найти вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена не менее 75 раз и не более 90 раз.
 а) 0,8882; б) 0,1118; в) 0,8; д) 0,5.
11. Мастер, имея 10 деталей, из которых 3 – нестандартных, проверяет детали одну за другой, пока ему не попадет стандартная. Какова вероятность, что он проверит ровно две детали?
 а) $1/15$; б) $3/10$; в) $14/30$; д) $7/30$.
12. В ящике 10 красных и 5 синих пуговиц. Вынимаются наудачу две пуговицы. Какова вероятность, что пуговицы будут одноцветными?
 а) 0,622; б) 0,089; в) 0,524; д) 0,5.
13. Известно, что процент брака для некоторой детали равен 0,5%. Контролер проверяет 1000 деталей. Какова вероятность обнаружить ровно три бракованные детали?
 а) 0,005; б) 0,14; в) 0,5; д) 0,86.
14. Страховая компания заключила 40000 договоров. Вероятность страхового случая по каждому из них в течение года составляет 2%. Найти вероятность, что таких случаев будет не более 870.
 а) 0,0062; б) 0,5; в) 0,02; д) 0,9938.

15. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что $|X - M(X)| < 0,2$, если $D(X) = 0,0144$.

а) 0,64;

б) 0,0144;

с) 0,2;

д) 0,5.

Часть В. Решите задачи.

1. В связке из 3 ключей только один ключ подходит к двери. Ключи перебирают до тех пор, пока не отыщется подходящий ключ. Построить закон распределения для случайной величины ξ – числа опробованных ключей. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X . Построить график функции распределения $F(x) = P(X \leq x)$.

2. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ A(x+2), & \text{при } 0 \leq x < 2 \\ 0, & \text{при } x \geq 2 \end{cases}$. Найти

параметр A , математическое ожидание и дисперсию.

3. Найти выборочную среднюю и выборочную дисперсию по данному распределению выборки:

x_i	340	360	375	380
f_i	20	50	18	12

4. Построить матрицу смежности и матрицу инцидентности графа $G: G_1 \cup G_2$.



КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Каждое задание оценивается определенным количеством баллов, указанных в таблице:

Вариант – 1

№ задания	Максимальное количество баллов	Критерии
Часть А		
1-15	45 баллов	за каждый правильный ответ 3 балла.
Часть В		
1	20 баллов	20 баллов присваивается, если правильно найден закон распределения, математическое ожидание и дисперсия, построен график; 15 баллов присваивается, если правильно найден закон распределения, математическое ожидание и дисперсия; 10 баллов присваивается, если правильно найден закон распределения, математическое ожидание; 5 баллов присваивается, если правильно найден закон распределения.
2	15 баллов	15 баллов присваивается, если правильно найдена плотность распределения, математическое ожидание и дисперсия; 10 баллов присваивается, если правильно найдена плотность распределения, математическое ожидание; 5 баллов присваивается, если правильно найдена плотность распределения.
3	15 баллов	15 баллов присваивается, если правильно найдены выборочная средняя длина стержня и выборочная дисперсия ошибок прибора; 10 баллов присваивается, если правильно найдены выборочная средняя длина стержня и выборочная дисперсия ошибок прибора, но допущены арифметические ошибки;

		5 баллов присваивается, если правильно найдена выборочная средняя длина стержня.
4	5 баллов	5 баллов присваивается, если правильно построен оргграф и найдена матрица инцидентности; 3 балла присваивается, если правильно построен оргграф и в матрице инцидентности допущены ошибки; 2 балла присваивается, если правильно построен оргграф.

Вариант – 2

№ задания	Максимальное количество баллов	Критерии
Часть А		
1-15	45 баллов	за каждый правильный ответ 3 балла.
Часть В		
1	20 баллов	20 баллов присваивается, если правильно найден закон распределения, математическое ожидание и дисперсия, построен график; 15 баллов присваивается, если правильно найден закон распределения, математическое ожидание и дисперсия; 10 баллов присваивается, если правильно найден закон распределения, математическое ожидание; 5 баллов присваивается, если правильно найден закон распределения.
2	15 баллов	15 баллов присваивается, если правильно найден параметр, математическое ожидание и дисперсия; 10 баллов присваивается, если правильно найден параметр, математическое ожидание; 5 баллов присваивается, если правильно найден параметр.
3	15 баллов	15 баллов присваивается, если правильно найдены выборочная средняя и выборочная дисперсия; 10 баллов присваивается, если правильно найдены выборочная средняя выборочная дисперсия, но допущены арифметические ошибки; 5 баллов присваивается, если правильно найдена выборочная средняя.
4	5 баллов	5 баллов присваивается, если правильно построен оргграф и найдены матрицы смежности и инцидентности; 3 балла присваивается, если правильно построен оргграф и найдены матрицы смежности и инцидентности, но допущены ошибки; 2 балла присваивается, если правильно построен оргграф и найдена матрица смежности. 1 балл присваивается, если правильно построен оргграф.

Баллы суммируются и переводятся в отметку по пятибалльной шкале

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

ЭТАЛОНЫ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

№	Вариант – 1	Вариант – 2
Часть А		
1.	b	c
2.	c	a
3.	d	d

4.	a	b
5.	c	a
6.	d	d
7.	b	b
8.	a	c
9.	c	d
10.	d	a
11.	b	d
12.	c	c
13.	c	b
14.	a	d
15.	d	a

Часть В

1.	<table><tr><td>X</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>p</td><td>$\frac{56}{455}$</td><td>$\frac{196}{455}$</td><td>$\frac{168}{455}$</td><td>$\frac{35}{455}$</td></tr></table> $M(X)=1,4$ $D(X)=0,64$	X	0	1	2	3	p	$\frac{56}{455}$	$\frac{196}{455}$	$\frac{168}{455}$	$\frac{35}{455}$	<table><tr><td>X</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>P</td><td>$\frac{1}{3}$</td><td>$\frac{1}{3}$</td><td>$\frac{1}{3}$</td></tr></table>	X	1	2	3	P	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$
X	0	1	2	3																
p	$\frac{56}{455}$	$\frac{196}{455}$	$\frac{168}{455}$	$\frac{35}{455}$																
X	1	2	3																	
P	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$																	
2.	$M(X) = \frac{2}{3}$ $D(X) = \frac{1}{18}$ $f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \\ 2x, & \text{при } 0 \leq x < 1 \\ 0, & \text{при } x \geq 1 \end{cases}$	$A = \frac{1}{6}$ $M(X) = \frac{10}{9}$ $D(X) = \frac{26}{81}$																		
3.	$\bar{x} = 100$ $D = 34$	$\bar{x} = 361,1$ $D = 167,29$																		

III. ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

III а. УСЛОВИЯ

Количество человек в группе - 25

Количество вариантов задания – 2.

Время выполнения задания – 2 часа.

Оборудование: экзаменационная ведомость.

Дисциплина: Теория вероятностей и математическая статистика.

Фамилия, имя, отчество преподавателя:

Группа_____, курс_____, семестр.

Дата проведения:

№ п/п	Ф.И.О. студента	№ зачетной книжки	Отметка о сдаче экзамена	Подпись преподавателя
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				

5. Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины

Темы	Формы контроля
Раздел 1. Элементы комбинаторики.	
Тема 1.1. Основные понятия комбинаторики	Контрольная работа №1 – решение задач. Оценка устного опроса. Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы.
Раздел 2. Основы теории вероятностей.	
Тема 2.1. Случайные события. Классическое определение вероятности	Оценка устного опроса. Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы.
Тема 2.2. Вероятности сложных событий	Оценка устного опроса. Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы.
Тема 2.3. Схема Бернулли	Контрольная работа №2 – решение задач. Оценка устного опроса. Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы.
Раздел 3. Случайные величины.	
Тема 3.1. Дискретные случайные величины (ДСВ). Непрерывные случайные величины (НСВ)	Оценка устного опроса. Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы.
Тема 3.2. Числовые характеристики случайных величин	Оценка устного опроса. Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы.
Тема 3.3. Важнейшие распределения случайных величин	Контрольная работа №3 – решение задач. Оценка устного опроса. Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы.
Раздел 4. Предельные теоремы теории вероятностей.	
Тема 4.1. Предельные теоремы теории вероятностей	Оценка устного опроса. Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы.
Раздел 5. Основы математической статистики.	
Тема 5.1. Основы математической статистики	Контрольная работа №4 – тестирование. Оценка устного опроса. Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы.
Раздел 6. Моделирование случайных величин.	
Тема 6.1. Моделирование случайных величин	Оценка устного опроса. Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы.
Раздел 7. Основные понятия теории графов.	
Тема 7.1. Основные понятия теории графов	Контрольная работа №5 – тестирование. Оценка устного опроса. Оценка результатов практической работы. Оценка результатов внеаудиторной самостоятельной работы.