

**Департамент образования Вологодской области
Бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Вологодской области
«ВОЛОГОДСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

РАССМОТРЕН

на заседании предметной цикловой комиссии
обще профессиональных, специальных дисциплин и
дипломного проектирования по специальностям
СиЭЗиС, МиЭВСТУКВиВ, СДиКХ
Председатель ПЦК Богданова А.В.
Протокол № 11 от «13» июня 2017 г.

УТВЕРЖДЕНО

приказом директора БПОУ ВО
«Вологодский строительный колледж»
№ 255–УД от 20 июня 2017 г.

Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине

ЕН.03. Теория вероятностей и математическая статистика
специальности

09.02.04 Информационные системы (по отраслям)

Разработчик:

Боровая Н.О.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	3
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ	5
3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
3.1. ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОЦЕНИВАНИЯ	6
3.2. МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ	7
3.3. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ	14
3.4. ТЕМЫ И ФОРМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ	16
3.5. МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	18

1. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Комплект контрольно-оценочных средств (далее - КОС) по дисциплине ЕН.03.Теория вероятностей и математическая статистика предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика.

КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме экзамена.

КОС разработаны на основании положений:

- основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО **09.02.04. «Информационные системы (по отраслям)»**
- программы учебной дисциплины ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика.

Формы промежуточной аттестации

7 семестр	8 семестр
-	Экзамен

Используемые в КОС оценочные средства представлены в таблице

Разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Оценочное средство	
		Текущий контроль	Промежуточный Контроль
Тема 1.1. Случайные события. Классическое определение вероятности	ОК 1-9, ПК 1.1 ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Самостоятельная работа Домашняя работа Решение задач	
Тема 1. 2. Элементы комбинаторики	ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Самостоятельная работа Домашняя работа Решение задач	
Тема 1.3. Вероятность сложных событий	ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Самостоятельная работа Домашняя работа Решение задач	
Тема 1.4. Повторение независимых испытаний	ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Самостоятельная работа Домашняя работа Решение задач	
Тема 2. 1. Дискретные случайные величины: понятие, распределение вероятностей	ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Самостоятельная работа Домашняя работа Решение задач	
Тема 2.2. Дискретные случайные величины: функция распределения, ее свойства и график	ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Самостоятельная работа Домашняя работа Решение задач	

Тема2. 3. Дискретные случайные величины: числовые характеристики и их свойства	ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Самостоятельная работа Домашняя работа Решение задач	
Тема2. 4. Дискретные случайные величины: биномиальное, геометрическое распределения, распределения по Пуассону	ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Самостоятельная работа Домашняя работа Решение задач	
Тема 3.1. Непрерывные случайные величины: понятие, функция распределения, плотность распределения, числовые характеристики	ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Самостоятельная работа Домашняя работа Решение задач	
Тема 3. 2. Непрерывные случайные величины: равномерное, нормальное и показательное распределения	ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Самостоятельная работа Домашняя работа Решение задач	
Тема 4. 1. Выборочный метод	ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Самостоятельная работа Домашняя работа Решение задач	
Тема 4.2. Статистические оценки параметров распределения	ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Самостоятельная работа Домашняя работа Решение задач	
Тема 5.1. Неориентированные графы	ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3	Самостоятельная работа Домашняя работа Решение задач	
Тема 5.2. Ориентированные графы	ОК 1-9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.4, ПК 2.3		
Экзамен			Экз

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики	решение расчетных задач, выполнение индивидуальных заданий
использовать методы математической статистики	решение расчетных задач, выполнение индивидуальных заданий
Знания:	
основы теории вероятностей и математической статистики	выполнение контрольных заданий, домашняя работа
основные понятия теории графов	выполнение контрольных заданий, домашняя работа

Требования ФГОС СПО к результатам освоения дисциплины:

Код	Наименование результата обучения
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), 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 и профессиональной деятельности
ПК 1.1	Собирать данные для анализа использования и функционирования информационной системы, участвовать в составлении отчетной документации, принимать участие в разработке проектной документации на модификацию информационной системы.
ПК 1.2	Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности.

ПК 1.4	Участвовать в экспериментальном тестировании информационной системы на этапе опытной эксплуатации, фиксировать выявленные ошибки кодирования в разрабатываемых модулях информационной системы.
ПК 2.3	Применять методики тестирования разрабатываемых приложений.

3. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Предметом оценки освоения дисциплины являются умения, знания, общие компетенции, способность применять их в практической деятельности и повседневной жизни.

№	Тип (вид) задания	Критерии оценки
1	Тесты	Таблица 1. Шкала оценки образовательных достижений
2	Устные ответы	Таблица 2. Критерии и нормы оценки устных ответов
3	Практическая работа	Выполнение не менее 80% – положительная оценка
4	Проверка конспектов, рефератов, творческих работ, презентаций	Соответствие содержания работы, заявленной теме; правилам оформления работы.

Таблица 1. Шкала оценки образовательных достижений (тестов)

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
89 ÷ 80	4	хорошо
79 ÷ 70	3	удовлетворительно
менее 70	2	неудовлетворительно

Таблица 2. Критерии и нормы оценки устных ответов

«5»	за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающиеся легко ориентируются, за умение связывать теорию с практикой, высказывать и обосновывать свои суждения. Отличная отметка предполагает грамотное, логическое изложение ответа.
«4»	если обучающийся полно освоил материал, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, грамотно излагает ответ, но содержание, форма ответа имеют отдельные недостатки.
«3»	если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновывать свои суждения.
«2»	если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.
«1»	за полное незнание и непонимание учебного материала или отказ отвечать

Промежуточная аттестация по результатам освоения обучающимися учебной дисциплины проводится в форме экзамена.

3.2. МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Тема 1.1. Случайные события. Классическое определение вероятности

1. В ящике имеется 15 деталей, среди которых 10 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает 3 детали. Найти вероятность того, что извлеченные детали окажутся окрашенными.
2. В цехе работают 10 мужчин и 5 женщин. По табельным номерам наудачу отобраны 7 человек. Найти вероятность того, что среди отобранных лиц окажутся 3 женщины.
3. В урне 10 белых и 5 черных шаров. Сколькими способами можно наугад вынуть 3 шара, чтобы 2 шара оказались белыми, а один черным?
4. Отдел технического контроля обнаружил 15 бракованных ламп в партии из случайно отобранных 200 ламп. Найти относительную частоту появления бракованных ламп.
5. При испытании партии приборов относительная частота годных приборов оказалась равной 0,8. найти число годных приборов, если всего было проверено 250 приборов.

Вопросы для самопроверки.

1. Какое событие называют достоверным?
2. Какое событие называют невозможным?
3. Дайте определение противоположных событий.
4. Сформулируйте классическое определение вероятности.
5. Чему равна вероятность достоверного события?
6. Чему равна вероятность невозможного события?
7. Каким неравенством удовлетворяет вероятность любого события?
8. Что называется относительной частотой события?

Тема 1.2. Элементы комбинаторики

1. Сколькими способами могут разместиться пять человек вокруг круглого стола?
2. Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 1;2;5;8;9 так чтобы в каждом числе не было одинаковых цифр?
3. В бригаде из двадцати пяти человек нужно выделить четырех для работы на определенном участке. Сколькими способами это можно сделать?
4. В вазе с фруктами лежит 12 персиков и 9 слив. Сколькими способами можно выбрать 4 персика и 3 сливы?

Вопросы для самопроверки.

1. Что называется перестановкой из n элементов?
2. Какой смысл имеет запись $n!$?
3. По какой формуле вычисляют число перестановок из n элементов?
4. Что называется размещением из n элементов по k ?
5. По какой формуле вычисляют число размещений из n элементов по k ?
6. Что называется сочетанием из n элементов по k ?
7. По какой формуле вычисляют число сочетаний из n элементов по k ?

Тема 1.3. Вероятность сложных событий

1. В пирамиде 10 винтовок, три из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок поразит мишень при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,85; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0,7. Найти вероятность того, что мишень будет поражена, если стрелок произведет один выстрел из наудачу взятой винтовки.
2. В первой коробке содержится 25 радиоламп, из них 20 стандартных; во второй коробке – 15 ламп, из них 11 стандартных. Из второй коробки наудачу взята лампа и переложена в первую. Найти вероятность того, что лампа, наудачу извлеченная из первой коробки, будет стандартной.
3. Имеется два набора деталей. Вероятность того, что деталь первого набора стандартная, равна 0,85, а второго – 0,95. Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь (из наудачу взятого набора) – стандартная.
4. Набирая номер телефона, абонент забыл 2 цифры и, помня лишь, что эти цифры различны, набрал их наугад. Найти вероятность того, что набранные цифры правильные.
5. Из 50 деталей 18 изготовлены в первом цехе, 20 – во втором, остальные в третьем. Первый и третий цеха дают продукцию отличного качества с вероятностью 0,95, второй цех – с вероятностью 0,7. Какова вероятность того, что взятая наудачу деталь будет отличного качества?

Вопросы для самопроверки.

1. Сформулируйте теорему умножения событий.
2. Сформулируйте теорему сложения событий.
3. Формула условной вероятности.
4. Формула полной вероятности.

Тема 1.4. Повторение независимых испытаний

1. Монету бросают 8 раз. Найти вероятность того, что «герб» выпадет не менее двух раз.
2. В семье шесть детей. Найти вероятность того, что среди этих детей два мальчика. Вероятность рождения мальчика принять равной 0,51.
3. В каждом из 500 независимых испытаний событие А происходит с постоянной вероятностью 0,4. Найти вероятность того, что событие А происходит: точно 220 раз; меньше чем 240 и больше чем 180 раз.
4. В цехе 6 моторов. Для каждого мотора вероятность того, что он в данный момент включен, равна 0,8. Найти вероятность того, что в данный момент включены все моторы.
5. Найти вероятность того, что при 400 испытаниях событие наступит ровно 104 раза, если вероятность его появления в каждом испытании равна 0,2.

Вопросы для самопроверки.

1. Вероятности каких событий можно вычислять по формуле Бернулли?
2. Как записывается формула Бернулли?
3. Вероятности каких событий можно вычислять по локальной теореме Лапласа?
4. Вероятности каких событий можно вычислять по интегральной теореме Лапласа?

5. Как записывается формула локальной теоремы Лапласа?
6. Как записывается формула интегральной теоремы Лапласа?

Тема 2.1. Дискретные случайные величины: понятие, распределение вероятностей

X	2	4	5	6
P	0,3	0,1 0,1	0,4	0,2

1. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:
2. В партии из шести деталей имеется четыре стандартные. Наудачу отобраны три детали. Составить закон распределения дискретной случайной величины X – числа стандартных деталей среди отобранных.
3. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,3. Составить закон распределения числа отказавших элементов в одном опыте.

X	3	4	5	6	7
P	p_1	0,15	p_3	0,25	0,35

4. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения. Найти вероятности p_1 и p_3 , если известно, что p_3 в 4 раза больше p_1 .
5. Монету подбрасывают пять раз. Составить закон распределения случайной величины X – числа выпадения герба.

Вопросы для самопроверки.

1. Дайте определение дискретной случайной величины.
2. Дайте определение непрерывной случайной величины.
3. Дайте определение закона распределения дискретной случайной величины.
4. Дайте определение многоугольника распределения дискретной случайной величины.
5. Формула биномиального распределения.

Тема 2.2. Дискретные случайные величины: функция распределения, ее свойства и график

1. Случайная величина X задана на всей оси x функцией распределения $F(x)=$. Найти вероятность того, что в результате испытания величина X примет значение, заключенное в интервале $(0;1)$.
2. Найти функцию распределения по данной плотности распределения и построить ее график: $f(x) =$
3. Найти плотность распределения случайной величины X , заданной функцией распределения $F(x)=$

4. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения $f(x) =$ в интервале $(0;)$; вне этого интервала $f(x) = 0$. Найти вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу($;$)

Вопросы для самопроверки.

1. Дайте определение функции распределения вероятностей случайной величины.
2. Сформулируйте свойства функции распределения вероятностей случайной величины.
3. Дайте определение плотности распределения вероятностей случайной величины.
4. Сформулируйте свойства плотности распределения вероятностей случайной величины.

Тема 2. 3. Дискретные случайные величины: числовые характеристики и их свойства

1. Производится три выстрела с вероятностями попадания в цель, равными $p_1=0,7$; $p_2=0,8$ и $p_3=0,6$. Найти математическое ожидание общего числа попаданий.

X	2	4	5	6
P	0,3	0,1	0,4	0,2

2. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X , которая задана следующим законом распределения:

3. Случайная величина X может принимать два возможных значения: x_1 с вероятностью $0,3$ и x_2 с вероятностью $0,7$, причем x_1 меньше x_2 . Найти x_1 и x_2 , зная, что $M(X)=2,7$ и $D(X)=0,21$.

4. Дискретная случайная величина X принимает 3 возможных значения: $x_1=6$ с вероятностью $p_1=0,5$, $x_2=4$ с вероятностью $p_2=0,3$ и x_3 с вероятностью p_3 . Найти x_3 и p_3 , зная, что $M(X)=12$.

X	3	4	5	6	7
P	p_1	0,15	p_3	0,25	0,35

5. Построить многоугольник распределения дискретной случайной величины, заданной законом распределения.

Вопросы для самопроверки.

1. Дайте определение математического ожидания случайной величины.
2. Что называется дисперсией случайной величины?
3. Запишите формулу вычисления математического ожидания случайной величины.
4. Запишите формулу вычисления дисперсии случайной величины.
5. Свойства математического ожидания случайной величины.
6. Свойства дисперсии случайной величины.
7. Дайте определение среднего квадратического отклонения.
8. Запишите формулу вычисления среднего квадратического отклонения.
9. Способы задания закона распределения дискретной случайной величины.
10. Определение биномиального закона распределения.
11. Формула биномиального закона распределения дискретной случайной величины.

Тема 2.4. Дискретные случайные величины: биномиальное, геометрическое распределения, распределения по Пуассону

1. Автобусы маршрута № 875 идут строго по расписанию. Интервал движения 5 минут. Найти вероятность того, что пассажир, подошедший к остановке, будет ожидать очередной автобус менее трех минут.
2. Найти математическое ожидание случайной величины X , распределенной равномерно в интервале (2;8).
3. Найти дисперсию случайной величины X , распределенной равномерно в интервале (4;12).
4. Найти среднее квадратическое отклонение случайной величины X , распределенной равномерно в интервале (1;5).

Вопросы для самопроверки.

1. Какой формулой задается плотность равномерного распределения?
2. Дайте определение равномерного распределения вероятности.
3. Что вы знаете о функции распределения случайной величины, распределенной по равномерному закону?
4. Дайте определение математического ожидания случайной величины, распределенной по равномерному закону. Запишите ее формулу.
5. Дайте определение дисперсии случайной величины, распределенной по равномерному закону. Запишите ее формулу.

Тема 3.1. Непрерывные случайные величины: понятие, функция распределения, плотность распределения, числовые характеристики

1. Случайная величина X задана на всей оси x функцией распределения $F(x)=$. Найти вероятность того, что в результате испытания величина X примет значение, заключенное в интервале (0;1).
2. Найти функцию распределения по данной плотности распределения и построить ее график: $f(x) =$
3. Найти плотность распределения случайной величины X , заданной функцией распределения $F(x)=$
4. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения $f(x) =$ в интервале (0;); вне этого интервала $f(x) = 0$. Найти вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу(;)

Вопросы для самопроверки.

5. Дайте определение функции распределения вероятностей случайной величины.
6. Сформулируйте свойства функции распределения вероятностей случайной величины.
7. Дайте определение плотности распределения вероятностей случайной величины.
8. Сформулируйте свойства плотности распределения вероятностей случайной величины.

Тема 3.2. Непрерывные случайные величины: равномерное, нормальное и показательное распределение

1. Математическое ожидание нормально распределенной величины X равно 9 и среднее квадратическое отклонение 6. Написать плотность вероятности X .
2. Нормально распределенная случайная величина X задана плотностью $f(x)=3$. Найти математическое ожидание и дисперсию X .
3. Написать плотность и функцию распределения показательного закона, если параметр $\lambda=6$.
4. Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение показательного распределения, заданного функцией распределения $F(x) = (x)$.
5. Найти математическое ожидание показательного распределения, заданного при x функцией распределения $F(x) = .$

Вопросы для самопроверки.

1. Дайте определение нормального распределения.
2. Запишите формулу плотности нормального распределения.
3. Дайте определение показательного распределения.
4. Запишите формулу плотности показательного распределения.
5. Дайте определение и запишите формулу функции показательного распределения.

Тема 4.1. Выборочный метод

№ 1. Для выборки 7,-7,2,7,7,5,5,7,5,-7 определите: а) размах выборки; б) объём выборки; в) статистический ряд; г) выборочное распределение; д) полигон частот; е) выборочное среднее; ж) выборочную дисперсию; з) несмещенную выборочную дисперсию.

№ 2. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки.

Номер интервала	Частичный интервал	Сумма частот
1	10-15	2
2	15-20	4
3	20-25	8
4	25-30	4
5	30-35	2

Замечание. Найти предварительно плотность частоты для каждого интервала.

Вопросы для самопроверки.

1. Дайте определение вариационного ряда.
2. Что называется размахом выборки?
3. Как для данной выборки получают статистический ряд и выборочное распределение?
4. Какие графические изображения выборок вы знаете?
5. Чему равна площадь гистограммы относительных частот?
6. Дайте определение выборочного среднего.
7. Дайте определение выборочной дисперсии.
8. Как связаны между собой выборочная дисперсия и несмещенная выборочная дисперсия?

Тема 4.2. Статистические оценки параметров распределения

№ 1. Для выборки 5,2,8,-2,5,-2,0,0,8,5 определите: а) размах выборки; б) объём выборки; в) статистический ряд; г) выборочное распределение; д) полигон частот; е) выборочное среднее; ж) выборочную дисперсию; з) несмещенную выборочную дисперсию.

№ 2. Построить гистограмму частот по данному распределению выборки.

Номер интервала	Частичный интервал	Сумма частот
1	2-5	6
2	5-8	7
3	8-11	4
4	11-14	5
5	14-17	3

Замечание. Найти предварительно плотность частоты для каждого интервала.

Вопросы для самопроверки.

1. Дайте определение вариационного ряда.
2. Что называется размахом выборки?
3. Как для данной выборки получают статистический ряд и выборочное распределение?
4. Какие графические изображения выборок вы знаете?
5. Чему равна площадь гистограммы относительных частот?
6. Дайте определение выборочного среднего.
7. Дайте определение выборочной дисперсии.
8. Как связаны между собой выборочная дисперсия и несмещенная выборочная дисперсия?

Тема 5.1. Неориентированные графы.

Тема 5.2. Ориентированные графы

Начертите на плоскости графическое изображение графа, постройте его матрицы инцидентности и смежности. Определите число его ребер. Найдите его цикломатическое число.

№ ребра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Вершины	A	A	B	B	C	C	D	E	E	G	B	G
Вершины	B	B	C	C	D	F	E	F	G	F	F	A

Выполните следующие действия.

№ вар.	Дуги графа U
1	{ (0,1), (0,2), (0,5), (1,0), (1,0), (1,4), (1,5), (2,1), (2,3), (2,5), (3,0), (3,3), (3,4), (3,5), (4,1), (4,0), (4,4), (5,0), (5,1), (5,2), (5,4), (5,5) }
2	{ (0,0), (0,2), (0,4), (1,2), (1,3), (1,5), (2,2), (2,4), (2,5), (3,0), (3,2), (3,3), (3,5), (4,0), (4,1), (4,3), (4,5), (5,0), (5,2), (5,3), (5,4), (5,4) }

3	{ (0,0), (0,3), (0,5), (1,1), (1,3), (1,5), (2,2), (2,3), (2,3), (3,0), (3,1), (3,4), (3,5), (4,0), (4,2), (4,5), (5,0), (5,2), (5,3), (5,4), (5,4), (5,5) }
---	--

В соответствии с вариантом задания, приведенным в таблице, построить геометрическое и матричное представление графа.

1. Определить инцидентные ребра для множества вершин $\{1, 3, 5\}$.
2. Для множества вершин $\{0, 1, 2, 3\}$ выделить подграф и из него получить полный и обыкновенный графы.
3. Выделить 4 элементарных контура графа.

Контрольные вопросы:

Что такое матрица инциденции? Сформулируйте правило задания графа при помощи матрицы инциденции.

1. Что такое матрица смежности? Сформулируйте правило задания графа при помощи матрицы смежности.
2. Что такое список ребер? Сформулируйте правило задания графа при помощи списка ребер.
1. Что такое маршрут, контур.
2. Что такое цикл? Эйлеров цикл?

3.3. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

№ п/п	Тема программы	Тема работы	Кол-во часов
1	Тема 1.2. Элементы комбинаторики	Решение задач на расчет количества выборок	2
2	Тема 1.3. Вероятность сложных событий	Теорема сложения и умножения вероятностей. Решение задач	2
3	Тема 1.4. Повторение независимых испытаний	Формула Бернулли. Решение задач	2
		Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Решение задач	2
4	Тема 2.1. Дискретные случайные величины: понятие, распределение вероятностей	Закон распределения дискретной случайной величины. Построение многоугольника распределения	2
5	Тема 2.4.	Специальные распределения дискретной случайной величины. Решение задач	2

	<i>Дискретные случайные величины: биномиальное, геометрическое распределения, распределения по Пуассону</i>		
6	<i>Тема 4.1. Выборочный метод</i>	Способы отбора. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения.	2
ИТОГО:			14

3.4. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И ФОРМ КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Раздел	Наименование	Кол-во часов
Тема 1.1. Случайные события. Классическое определение вероятности	выучить виды событий, определение вероятности, ее свойства, рассмотреть примеры задач на нахождение вероятности событий	2
Тема 1.2. Элементы комбинаторики	выучить теоремы сложения и умножения вероятностей, их следствия. Рассмотреть решение типовых задач.	3
Тема 1.3. Вероятность сложных событий	выучить теоремы сложения и умножения вероятностей, их следствия. Рассмотреть решение типовых задач	4
Тема 1.4. Повторение независимых испытаний	выучить формулу Бернулли, локальную и интегральную теорему Лапласа. Решить задачи на применение формулы и теорем	3
Тема 2.1. Дискретные случайные величины: понятие, распределение вероятностей	выучить понятие дискретной случайной величины, закон ее распределения, решить задачи	3
Тема 2.2. Дискретные случайные величины: функция распределения, ее свойства и график	выучить понятие и формулу функции распределения дискретной случайной величины, ответить на контрольные вопросы, решить задачи на построение функции графика функции распределения	2
Тема 2.3. Дискретные случайные величины: числовые характеристики и их свойства	выучить понятие математического ожидания, дисперсия, среднее квадратичное отклонение дискретной случайной величины, ответить на контрольные вопросы, решить задачи.	4
Тема 2.4. Дискретные случайные величины: биномиальное, геометрическое распределения, распределения по Пуассону	выучить специальные распределения дискретной случайной величины, ответить на контрольные вопросы, решить задач.	3
Тема 3.1. Непрерывные случайные величины: понятие, функция распределения, плотность распределения, числовые характеристики	выучить понятие непрерывной случайной величины, ее свойства, определение и свойства плотности распределения, числовые характеристики непрерывной случайной величины и их свойства, ответить на контрольные вопросы, решить задачи по теме	4

Тема 3.2. Непрерывные случайные величины: равномерное, нормальное и показательное распределение	выучить понятия специальных распределений непрерывной случайной величины, функции распределения, функции плотности равномерно распределенной дискретной случайной величины, ответить на контрольные вопросы, решить задачи	3
Тема 4.1. Выборочный метод	выучить основные понятия. Построить полигон и гистограмму	3
Тема 4.2. Статистические оценки параметров распределения	выучить основные определения, оценить точность проводимого измерения	5
Тема 5.1. Неориентированные графы	выучить основные понятия и определения, ответить на контрольные вопросы, решить задачи	5
Тема 5.2. Ориентированные графы	выучить основные понятия и определения, формулировки и доказательства теорем, выполнить задания.	5
ИТОГО:		49

3.5. МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Формулы комбинаторики.
2. Понятие случайного события, элементарный исход, множество элементарных событий. Достоверное и невозможное события. Классическое определение вероятности события. Алгебра событий: сумма, произведения событий. Несовместные события. Полная группа событий. Противоположные события.
3. Классическое, статистическое, геометрическое, аксиоматическое определение вероятности события.
4. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Следствие: Теорема сложения вероятностей совместных событий.
5. Условная вероятность. Независимые события. Теорема умножения вероятностей. Вероятность произведения конечного числа событий.
6. Формула полной вероятности. Формула Байеса. "
7. Испытания Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
8. Формула Пуассона.
9. Понятие случайной величины. Дискретная случайная величина. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения дискретной случайной величины.
10. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства.
11. Основные законы распределения вероятностей дискретной случайной величины: Бернулли, биномиальное, геометрическое, распределение Пуассона, (гипергеометрическое)
12. Функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства.
13. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства.
14. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.
15. Числовые характеристики случайной величины: центральные и начальные моменты, среднее квадратическое отклонение, мода и медиана, асимметрия и эксцесс, квантиль, процентная точка.
16. Основные законы распределения непрерывной случайной величины: нормальный, логнормальный, равномерный, показательный.
17. Законы распределения вероятностей, используемые в математической статистике: хи-квадрат, Стьюдента, Фишера.
18. Закон распределения двумерной случайной величины, закон распределения составляющих, условный закон распределения, ковариация и коэффициент корреляции дискретной двумерной случайной величины.
19. Плотность и функция распределения непрерывной двумерной случайной величины и их свойства.
20. Плотность и функция распределения составляющих двумерной случайной величины, их математические ожидания и дисперсии.
21. Условные законы распределения составляющих двумерной случайной величины. Условные математические ожидания.
22. Ковариация и коэффициент корреляции непрерывной двумерной случайной величины.
23. Двумерный нормальный закон распределения.
24. Функции от случайной величины. Плотность распределения монотонной функции от случайной величины.
25. Функции двумерной случайной величины. Плотность распределения суммы двух случайных величин.
26. Неравенства Чебышева

27. Сходимость по вероятности и по распределению. Асимптотическая нормальность. Теоремы о сходимости непрерывной функции от случайных величин
28. Закон больших чисел.
29. Центральная предельная теорема. Общий и частный случаи. Интегральная и локальная теорема Лапласа.
30. Генеральная совокупность и выборка. Варианта и вариационный ряд. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон частот. Гистограмма частот. Выборочная плотность распределения. Выборочная средняя и выборочная дисперсия. Эмпирические моменты.
31. Обоснование статистической устойчивости основных выборочных характеристик (их сходимости по вероятности к теоретическим значениям).
32. Асимптотическая нормальность основных выборочных характеристик. Их математические ожидания и дисперсии.
33. Поведение выборочных характеристик в нормальной генеральной совокупности.
34. Статистические оценки: состоятельность, несмещенность, эффективность. Достаточные условия состоятельности. Измерение эффективности.
35. Метод максимального правдоподобия. Построения точечной оценки параметра распределения. Ее свойства.
36. Метод моментов построения точечной оценки параметра распределения. Ее свойства.
37. Интервальная оценка. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Приближенный подход к доверительному оцениванию на основе асимптотической нормальности.
38. Точный подход к доверительному оцениванию. Требования к используемой статистике. Построение доверительного интервала для математического ожидания нормальной генеральной совокупности.
39. Проверка статистических гипотез: основная и конкурирующая гипотеза, критическая статистика и критическая область. Ошибки первого и второго рода, уровень значимости и мощность критерия.
40. Простая и сложная гипотезы, односторонняя и двусторонняя критические области. Примеры построения критических областей.

**БИЛЕТЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ЕН.03. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

**БПОУ ВО «Вологодский строительный колледж»
Специальность: 09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)»**

Дисциплина ЕН.03.Теория вероятностей и математическая статистика

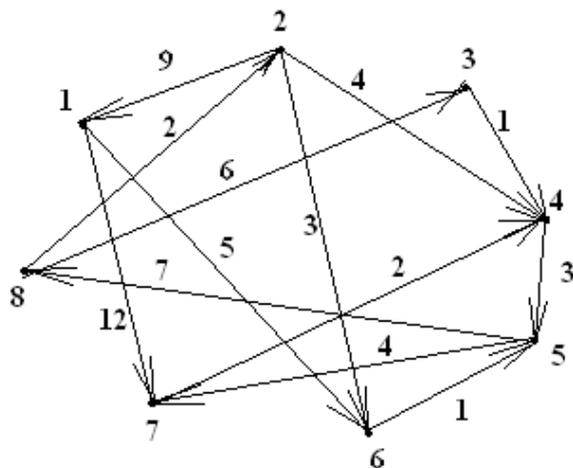
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

Часть А (теоретическая)

1. Понятие множество, упорядоченное множество, перестановки, размещения, сочетания.
2. Статистическое распределение выборки.

Часть В (практическая)

3. Найти минимальный путь из 1 в 7 вершину методом Форда –Беллмана



Преподаватель _____ (Боровая Н.О.)

**БПОУ ВО «Вологодский строительный колледж»
Специальность: 09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)»**

Дисциплина ЕН.03.Теория вероятностей и математическая статистика

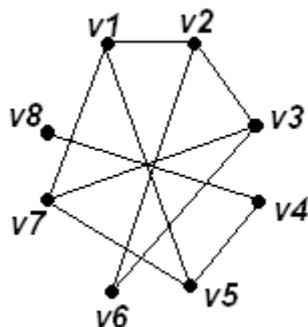
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

Часть А (теоретическая)

1. Случайное событие. Классическое определение вероятности.
2. Понятие полигона и гистограммы.

Часть В (практическая)

3. Найти минимальный путь из 1 в 8 вершину методом Фронт Волны:



Преподаватель _____ (Боровая Н.О.)

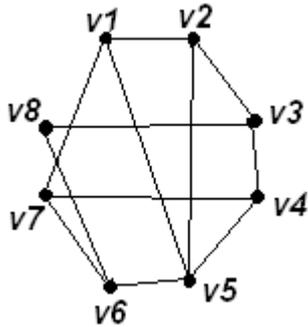
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

Часть А (теоретическая)

4. Частота события, статистическое определение вероятности.
5. Эмпирическая функция распределения.

Часть В (практическая)

6. Построить матрицы смежности и инцидентности для графа



7. Преподаватель _____ (Боровая Н.О.)

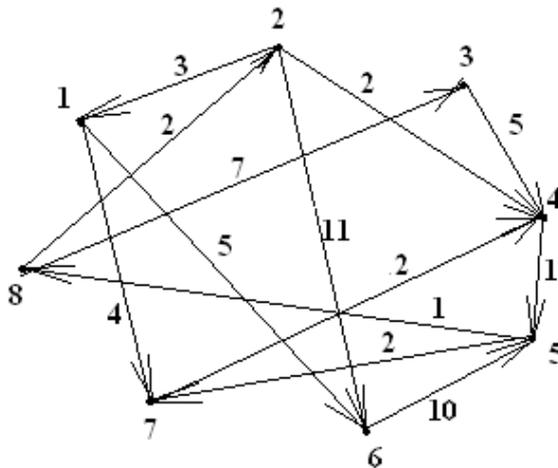
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

Часть А (теоретическая)

1. Совместные и несовместные события, вероятность сложного события. Вероятность суммы событий
2. Понятие статистической оценки.

Часть В (практическая)

3. Построить матрицу смежности и инцидентности для графа:



- Преподаватель _____ (Боровая Н.О.)

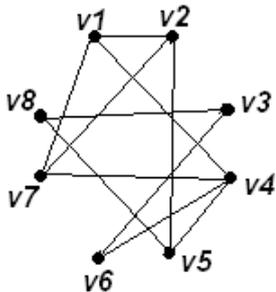
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

Часть А (теоретическая)

1. Зависимые независимые события. Вероятность произведения событий.
2. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.

Часть В (практическая)

3. Определить степень каждой вершины, построить матрицы смежности и расстояний, найти радиус, диаметр и центры для графа:



Преподаватель _____ (Боровая Н.О.)

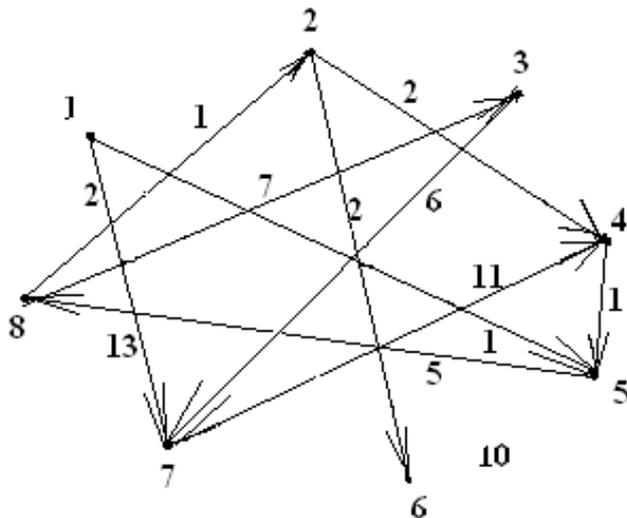
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6

Часть А (теоретическая)

1. Условная вероятность зависимых событий. Теорема Байеса.
2. Генеральная и выборочная средние. Оценка генеральной средней по выборочной средней.

Часть В (практическая)

3. Найти минимальный путь методом Форда-Беллмана из 1 в 8 вершину:



Преподаватель _____ (Боровая Н.О.)

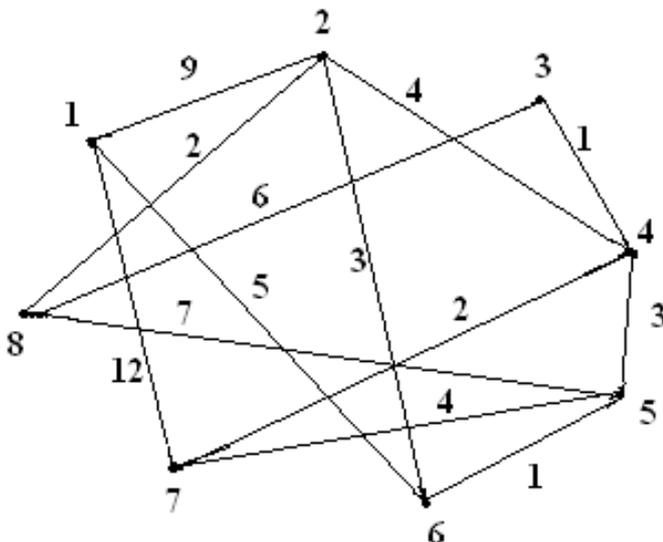
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7

Часть А (теоретическая)

1. Теорема о полной вероятности.
2. Устойчивость выборочных средних.

Часть В (практическая)

3. Построить МОД (минимальное остовное дерево) для графа:



Преподаватель _____ (Боровая Н.О.)

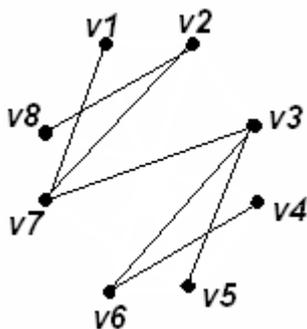
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8

Часть А (теоретическая)

1. Повторение событий. Формула Бернулли.
2. Выборочная дисперсия. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной.

Часть В (практическая)

3. Найти минимальный путь из 1 в 8 вершину методом Фронта Волны:



Преподаватель _____ (Боровая Н.О.)

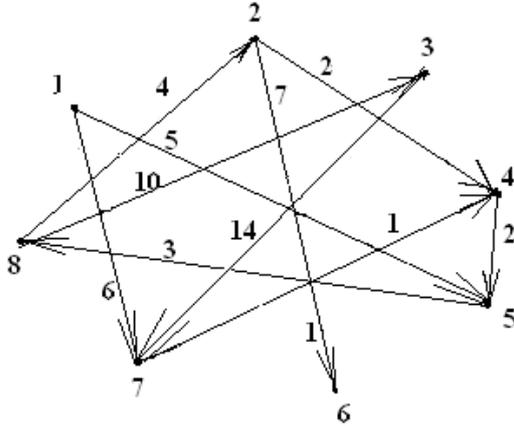
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9

Часть А (теоретическая)

1. Понятие дискретной случайной величины. Распределение ДСВ.
2. Точность оценки. Доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал.

Часть В (практическая)

3. Найти минимальный путь методом Дейкстры:



Преподаватель _____ (Боровая Н.О.)

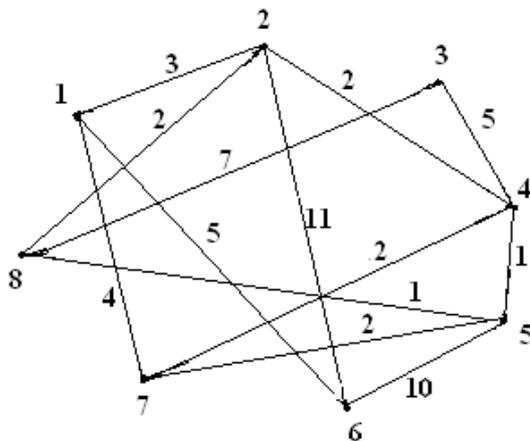
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10

Часть А (теоретическая)

1. Биномиальное распределение ДСВ.
2. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при известном σ .

Часть В (практическая)

3. Построить МОД (минимальное остовное дерево) для графа:



Преподаватель _____ (Боровая Н.О.)

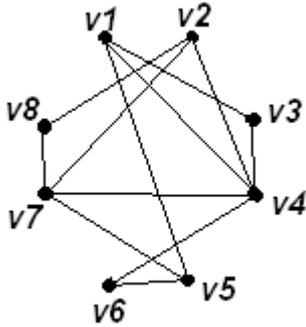
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11

Часть А (теоретическая)

1. Геометрическое распределение ДСВ. Гипергеометрическое распределение ДСВ.
2. Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном σ .

Часть В (практическая)

3. Определить степень каждой вершины, построить матрицы смежности и расстояний, найти радиус, диаметр и центры для графа:



Преподаватель _____ (Боровая Н.О.)

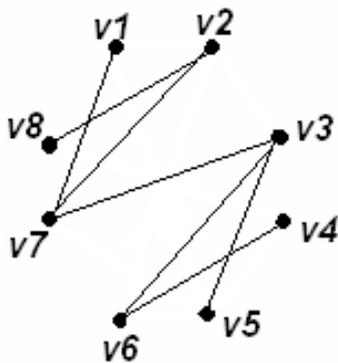
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12

Часть А (теоретическая)

1. Распределение Пуассона ДСВ.
2. Оценка истинного значения измеряемой величины.

Часть В (практическая)

3. Найти минимальный путь из 1 в 8 вершину методом Фронта Волны:



Преподаватель _____ (Боровая Н.О.)

БПОУ ВО «Вологодский строительный колледж» Специальность: 09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)»
Дисциплина ЕН.03. Теория вероятностей и математическая статистика
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №13
Часть А (теоретическая) 1. Характеристики ДСВ. Математическое ожидание. 2. Понятие неориентированный граф. Основные определения (ребро, вершина, путь, цикл). Теорема о сумме степеней вершин графа. Часть В (практическая) 3. В сборочный цех завода поступают детали из 4-х цехов. Вероятность того, что деталь изготовлена первым цехом 0,12, вторым 0,3, третьим 0,4. Какова вероятность того, что деталь изготовлена в четвёртом цехе?
Преподаватель _____ (Боровая Н.О.)

БПОУ ВО «Вологодский строительный колледж» Специальность: 09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)»
Дисциплина ЕН.03. Теория вероятностей и математическая статистика
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №14
Часть А (теоретическая) 1. Характеристики ДСВ. Дисперсия, среднеквадратическое отклонение ДСВ. 2. Способы задания графа. Матрицы смежности, инцидентности, список ребер. Часть В (практическая) 3. В первой урне 4 красных и 5 чёрных шаров. Во второй 6 красных и 2 чёрных шаров. Из каждой урны не глядя берут по одному шару. Какова вероятность того, оба красные?
Преподаватель _____ (Боровая Н.О.)

БПОУ ВО «Вологодский строительный колледж» Специальность: 09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)»
Дисциплина ЕН.03. Теория вероятностей и математическая статистика
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №15
Часть А (теоретическая) 1. Понятие непрерывной случайной величины. Равномерно распределенная НСВ. Геометрическое определение вероятности. 2. Полный граф. Подграф. Формула количества ребер в полном графе. Часть В (практическая) 3. В первой урне 4 красных и 5 чёрных шаров. Во второй 6 красных и 2 чёрных шаров. Из каждой урны не глядя берут по одному шару. Какова вероятность того, что из первой урны взят красный шар, а из второй – чёрный ?
Преподаватель _____ (Боровая Н.О.)

БПОУ ВО «Вологодский строительный колледж» Специальность: 09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)»
Дисциплина ЕН.03.Теория вероятностей и математическая статистика
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №16
Часть А (теоретическая) 1. Функция плотности НСВ 2. Метрические характеристики графа – расстояние между вершинами, радиус, диаметр, центр графа. Часть В (практическая) 3. Вероятность попадания в цель при одном выстреле составляет $p=0,8$. Найти вероятность семи попаданий при 10 выстрелах.
Преподаватель _____ (Боровая Н.О.)

БПОУ ВО «Вологодский строительный колледж» Специальность: 09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)»
Дисциплина ЕН.03.Теория вероятностей и математическая статистика
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №17
Часть А (теоретическая) 1. Интегральная функция распределения НСВ. 2. Эйлеровы графы. Теорема Эйлера. Часть В (практическая) 3. Электрические лампочки изготавливаются на трех заводах. Первый завод поставляет 40% общего количества, второй-35% и третий-25%. Продукция первого завода содержит 80% стандартных ламп, второго-90%, третьего-98%. Все изготовленные лампочки поступают в магазин. Какова вероятность того, что купленная в магазине лампочка окажется стандартной?
Преподаватель _____ (Боровая Н.О.)

БПОУ ВО «Вологодский строительный колледж» Специальность: 09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)»
Дисциплина ЕН.03.Теория вероятностей и математическая статистика
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №18
Часть А (теоретическая) 1. Характеристики НСВ. Математическое ожидание. 2. Гамильтоновы графы. Циклы и цепи. Часть В (практическая) 3. Из 25 контрольных работ, среди которых 5 оценены на отлично, наугад извлекаются 3 работы. Найти закон распределения дискретной случайной величины X , равной числу оцененных на отлично работ среди извлеченных.
Преподаватель _____ (Боровая Н.О.)

БПОУ ВО «Вологодский строительный колледж» Специальность: 09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)»
Дисциплина ЕН.03.Теория вероятностей и математическая статистика
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №19
<p>Часть А (теоретическая)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристики НСВ. Дисперсия. Формула для подсчета дисперсии. Среднее квадратическое отклонение 2. Деревья как виды графов. <p>Часть В (практическая)</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Рабочий обслуживает 3 независимо работающих станка. Вероятность того, что в течении часа станок не потребует внимания рабочего, равна для первого станка 0,7, для второго 0,75 , для третьего 0,8 . Найти закон распределения случайной величины X , равной числу станков , которые не потребуют внимания рабочего. <p style="text-align: center;">Преподаватель _____ (Боровая Н.О.)</p>

БПОУ ВО «Вологодский строительный колледж» Специальность: 09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)»
Дисциплина ЕН.03.Теория вероятностей и математическая статистика
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №20
<p>Часть А (теоретическая)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нормальное распределение НСВ. 2. Ориентированные графы. Основные определения. <p>Часть В (практическая)</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. В лотерее разыгрывается 1000 билетов. Среди них два выигрыша по 50 руб., пять по 20 руб., десять по 10 руб., 25 по 5 руб. Некто покупает один билет. Найти вероятность выигрыша не менее 20руб. <p style="text-align: center;">Преподаватель _____ (Боровая Н.О.)</p>

БПОУ ВО «Вологодский строительный колледж» Специальность: 09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)»
Дисциплина ЕН.03.Теория вероятностей и математическая статистика
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №21
<p>Часть А (теоретическая)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Показательное распределение НСВ. 2. Способы задания оргграфов. <p>Часть В (практическая)</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. В лотерее среди 100 билетов 5 с выигрышем 1000 руб., 15 - 100 руб., остальные по 0. Игрок покупает 2 билета. Найти распределение P для суммы выигрыша. Написать закон распределения вероятностей. <p style="text-align: center;">Преподаватель _____ (Боровая Н.О.)</p>

БПОУ ВО «Вологодский строительный колледж» Специальность: 09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)»
Дисциплина ЕН.03.Теория вероятностей и математическая статистика
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №22
Часть А (теоретическая) 1. Центральная предельная теорема. Закон больших чисел. 2. Ориентированные деревья. Поиск МОД в ориентированном графе. Часть В (практическая) 3. Все значения равномерно распределённой случайной величины расположены на отрезке [2; 8]. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины, а также вероятности её попадания на отрезок [6; 7].
Преподаватель _____ (Боровая Н.О.)

БПОУ ВО «Вологодский строительный колледж» Специальность: 09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)»
Дисциплина ЕН.03.Теория вероятностей и математическая статистика
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №23
Часть А (теоретическая) 1. Понятие генеральной совокупности и выборки. 2. Бинарные деревья и их использование для хранения и поиска информации. Часть В (практическая) 3. Требуется: 1) по несгруппированным данным найти выборочную среднюю; 2) найти доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания признака X генеральной совокупности (генеральной средней), если признак X распределен по нормальному закону; известно γ -надежность и σ - среднее квадратическое отклонение; Для определения удельного веса активных элементов основных производственных фондов было выборочно обследовано 25 производственных объединений и получены следующие результаты: 22,3 23,7 24,5 25,9 26,1 26,6 27,3 27,9 28,2 28,5 28,8 29,1 29,2 29,9 30,5 30,7 31,4 32,2 32,3 33,5 34,2 34,4 34,9 35,7 38,9 $\gamma=0,95; h=5; x_0=20$.
Преподаватель _____ (Боровая Н.О.)

БПОУ ВО «Вологодский строительный колледж» Специальность: 09.02.04 «Информационные системы (по отраслям)»
Дисциплина ЕН.03.Теория вероятностей и математическая статистика
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №24
Часть А (теоретическая) 1. Моделирование ДСВ (общий случай). Моделирование НСВ, равномерно распределённой на отрезке [a, b]. 2. Поиск минимального пути в нагруженном графе с помощью алгоритма Дейкстры. Часть В (практическая) 3. Составить закон распределения вероятностей числа появлений события А в четырех независимых испытаниях, если вероятность появления события в каждом испытании 0,7. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$.
Преподаватель _____ (Боровая Н.О.)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №25

Часть А (теоретическая)

1. Виды выборок. Способы отбора.
2. Понятие неориентированный граф. Основные определения (ребро, вершина, путь, цикл). Теорема о сумме степеней вершин графа.

Часть В (практическая)

3. **Требуется: 1) составить** интервальное распределение выборки с шагом h , взяв за начало первого интервала x_0 ; 2) построить гистограмму частот. При изучении уровня инфляции за некоторый период времени было обследовано 25 стран, получены следующие результаты:

0,35 0,41 0,53 0,59 0,64 0,68 0,71 0,73 0,77 0,78 0,82

0,83 0,85 0,86 0,88 0,89 0,92 0,93 0,97 1,01 1,07 1,08 1,14 1,25 1,28

$\gamma=0,98$; $h=0,2$; $x_0=0,3$.

Преподаватель _____ (Боровая Н.О.)