

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»

**Одобрено**

на заседании педагогического совета  
колледжа

23 апреля 2020 г.  
протокол № 9

Директор колледжа



А.Э. Чечулин

**Утверждено**

советом по учебно-методическим вопросам  
и качеству образования

20 мая 2020 г.  
протокол № 9



Д.А. Карх

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование дисциплины

Теория вероятностей и математическая  
статистика

Наименование специальности

09.02.07 Информационные системы  
и программирование

Форма обучения

Очно-заочная

Год набора

2020

**Разработано**

преподавателем

А.Н. Долинской

Екатеринбург  
2020

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся.

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

Результатом освоения дисциплины является формирование у обучающихся следующих компетенций:

ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 2	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 4	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 9	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке

В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь:

Умения	Знания
<ul style="list-style-type: none"><li>- применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач;</li><li>- использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач;</li><li>- применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- элементы комбинаторики;</li><li>- понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность;</li><li>- алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности;</li><li>- схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. формулу (теорему) Байеса;</li><li>- понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики;</li><li>- законы распределения непрерывных случайных величин;</li><li>- центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки;</li><li>- понятие вероятности и частоты</li></ul>

## 2. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Текущий контроль осуществляется в форме решения задач.

### Задачи

Задача 1. В магазине «Все для чая» есть 6 разных чашек и 4 разных блюда. Сколько вариантов чашки и блюда можно купить?

Задача 2. Найдите количество трехзначных чисел, которые можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, если цифры в числе повторяться не могут.

Задача 3. Сколько существует семизначных телефонных номеров, в которых все цифры разные, а номер не может начинаться с нуля?

Задача 4. Сколькими способами можно расставить на полке 12 книг, из которых 5 книг – это сборники стихотворений, так, чтобы сборники стояли рядом?

Задача 5. В классе 16 мальчиков и 12 девочек. Для уборки территории возле школы нужно 4 мальчика и 3 девочки. Сколькими способами можно их выбрать со всех учеников класса?

Задача 6. Найдите число способов расстановки 8 ладьей на шахматной доске, при которых они не бьют друг друга.

Задача 7. Сколькими способами можно представлять друг с другом цифры 1, 2, 3, 4?

Задача 8. За столом пять мест. Сколькими способами можно расставить пятерых гостей?

Задача 9. У Лены есть 8 разных красок. Она хочет написать ими слова «Новый Год». Сколькими способами она может это сделать, если каждая буква может быть раскрашена одним цветом и все 8 букв должны быть разные по цвету.

Задача 10. Сколько пятизначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5?

Задача 11. Из 15 членов туристической группы надо выбрать трех дежурных. Сколькими способами можно сделать этот выбор?

Задача 12. В магазине «Филателия» продается 8 различных марок, посвященных спортивной тематике. Сколькими способами можно выбрать из них 3 набора?

Задача 13. На полке стоит 12 книг: англо-русский словарь и 11 художественных произведений на английском языке. Сколькими способами читатель может выбрать 3 книги, если:

- а) словарь нужен ему обязательно;
- б) словарь ему не нужен?

Задача 14. В классе учатся 16 мальчиков и 12 девочек. Для уборки территории требуется выделить четырех мальчиков и трех девочек. Сколькими способами это можно сделать?

Задача 15. На тренировках занимаются 10 баскетболистов. Сколько различных стартовых пятерок может образовать тренер?

Задача 16: В магазине «Все для чая» есть 5 разных чашек и 3 разных блюда. Сколькими способами можно купить чашку с блюдцем?

Задача 17: В магазине «Все для чая» есть еще 4 чайные ложки. Сколькими способами можно купить комплект из чашки, блюда и ложки?

Задача 18: В Стране Чудес есть три города: А, Б и В. Из города А в город Б ведет 6 дорог, а из города Б в город В – 4 дороги. Сколькими способами можно проехать от А до В?

Задача 19: В Стране Чудес есть четыре города: А, Б и В и Г. Из города А в город Б ведет 6 дорог, а из города Б в город В – 4 дороги, Из города А в город Г – две дороги, и

из города Г в город В – тоже две дороги. Сколькими способами можно проехать от А до В?

Задача 20: В магазине «Все для чая» по-прежнему продается 5 чашек, 3 блюдца и 4 чайные ложки. Сколькими способами можно купить два предмета с разными названиями?

Задача 21: Назовем натуральное число «симпатичным», если в его записи встречаются только нечетные цифры. Сколько существует 4-значных «симпатичных» чисел?

Задача 22: Монету бросают трижды. Сколько разных последовательностей орлов и решек можно при этом получить?

Задача 23: Каждую клетку квадратной таблицы  $2 \times 2$  можно покрасить в черный или белый цвет. Сколько существует различных раскрасок этой таблицы?

Задача 24: Сколькими способами можно заполнить одну карточку в лотерее «Спорт-про-г-ноз»? (В этой лотерее нужно предсказать итог 13 спортивных матчей. Итог каждого матча – победа одной из команд либо ничья; счет роли не играет).

Задача 25: Алфавит племени Мумбо-Юмбо состоит из трех букв А, Б и В. Словом является любая последовательность, состоящая не более, чем из 4 букв. Сколько слов в языке племени Мумбо-Юмбо? Указание. Сосчитайте отдельно количества одно-, двух-, трех- и четырехбуквенных слов.

Задача 26: В футбольной команде (11 человек) нужно выбрать капитана и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?

Задача 27: Сколькими способами можно сделать трехцветный флаг с горизонтальными полосами одинаковой ширины, если имеется материя шести различных цветов?

Задача 28: Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белую и черную ладьи так, чтобы они не били друг друга?

Задача 29: Сколькими способами можно поставить на шахматную доску белого и черного королей так, чтобы получилась допустимая правилами игры позиция?

Задача 30: Сколько существует трехзначных чисел, в записи которых цифры 1, 2, 3 встречаются ровно по одному разу?

Задача 31: Сколькими способами можно выложить в ряд красный, черный, синий и зеленый шарики?

Задача 32: Слово – любая конечная последовательность букв русского алфавита. Выясните, сколько различных слов можно составить из слов

- а) «ВЕКТОР»;
- б) «ЛИНИЯ»;
- в) «ПАРАБОЛА»;
- г) «БИССЕКТРИСА»;
- д) «МАТЕМАТИКА»;

Задача 33: В стране 20 городов, каждые два из которых соединены авиалинией. Сколько авиалиний в этой стране?

Задача 34: Сколько диагоналей в выпуклом  $n$ -угольнике?

Задача 35: Бусы – это кольцо, на которое нанизаны бусины. Бусы можно поворачивать, но не переворачивать. Сколько различных бус можно сделать из 13 разноцветных бусин?

Задача 36: Предположим теперь, что бусы можно и переворачивать. Сколько тогда различных бус можно сделать из 13 разноцветных бусин?

Задача 37: Сколько существует 6-значных чисел, в записи которых есть хотя бы одна четная цифра?

Задача 38: В алфавите племени Бум-Бум шесть букв. Словом является любая последовательность из шести букв, в которой есть хотя бы две одинаковые буквы. Сколько слов в языке племени Бум-Бум?

Задача 39: В киоске «Союзпечать» продаются 5 видов конвертов и 4 вида марок. Сколькими способами можно купить конверт с маркой?

### 3. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации – зачет.

#### Задачи к контрольной работе

1. Несколько мальчиков встретились на вокзале, чтобы поехать за город в лес. При встрече все они поздоровались друг с другом за руку. Сколько мальчиков поехало за город, если всего было 10 рукопожатий?
2. Найдите математическое ожидание, дисперсию и стандартное отклонение для случайной величины, заданной таблицей:

Значения	-2	1	3
Вероятность	0,3	0,5	0,2

3. Из лагеря вышли четыре туриста: Вася, Галя, Толя и Лена. Вася идет впереди Лены, Толя впереди Гали, а Лена впереди Толи. В каком порядке идут дети?
4. В столовой на горячее можно заказать щуку, грибы и баранину, на гарнир – картофель и рис, а из напитков – чай и кофе. Сколько различных вариантов обедов можно составить из указанных блюд?
5. Найти пересечение множества решений уравнения  $(x^2-16)(x^2-2x-3)=0$  с множеством  $A \{-1,0,2\}$
6. В первенстве класса по шашкам 5 участников: Аня, Боря, Влад, Гриша, Даша. Первенство проводится по круговой системе – каждый из участников играет с каждым из остальных один раз. К настоящему времени некоторые игры уже проведены: Аня сыграла с Борей, Владом и Дашей; Боря сыграл, как уже говорилось, с Аней и еще с Гришей; Влад – с Аней и Дашей, Гриша – с Борей, Даша – с Аней и Гришей. Сколько игр проведено к настоящему времени и сколько еще осталось?
7. 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

8. На пришкольном участке растут 8 деревьев: яблоня, тополь, береза, рябина, дуб, клен, лиственница и сосна. Рябина выше лиственницы, яблоня выше клена, дуб ниже березы, но выше сосны, сосна выше рябины, береза ниже тополя, а лиственница выше яблони. Расположите деревья от самого низкого к самому высокому
9. В одном классе учатся Иван, Петр и Сергей. Их фамилии Иванов, Петров и Сергеев. Установи фамилию каждого из ребят, если известно, что Иван не Иванов, Петр не Петров и Сергей не Сергеев и что Сергей живет в одном доме Петровым
10. Найдите математическое ожидание, дисперсию и стандартное отклонение для случайной величины, заданной таблицей:

Значения	-2	2	3
Вероятность	0,3	0,5	0,2

11. Три друга – Алеша, Сергей и Денис – купили щенков разной породы: щенка ротвейлера, щенка колли и щенка овчарки. Известно, что: щенок Алеша темнее по окрасу, чем ротвейлер, Леси и Гриф; щенок Сергея старше Грифа, ротвейлера и овчарки; Джек и ротвейлер всегда гуляют вместе. У кого какой породы щенок?

12. В одном дворе живут четыре друга. Вадим и шофер старше Сергея, Николай и слесарь занимаются боксом, электрик-младший из друзей. По вечерам Андрей и токарь играют в домино против Сергея и электрика. Определите профессию каждого из друзей.

13. Найти множество решений уравнения  $(x^2-9)(x^2-6x+9)=0$ . Найдите пересечение данного множества с множеством  $Q$  рациональных чисел.

14. В первенстве класса по настольному теннису 6 участников: Андрей, Борис Виктор, Галина, Дмитрий и Елена. Первенство проводят по круговой системе – каждый из участников играет с каждым из остальных один раз. К настоящему моменту некоторые игры уже проведены: Андрей сыграл с Борисом, Галиной, Еленой; Борис – с Андреем, Галиной; Виктор – с Галиной, Дмитрием, Еленой; Галина – с Андреем, Виктором и Борисом. Сколько игр проведено к настоящему моменту и сколько еще осталось?

15. Аркадий, Борис, Владимир, Григорий и Дмитрий при встрече обменялись рукопожатиями (каждый пожал руку каждому по одному разу). Сколько всего рукопожатий было сделано?

16. Можно ли 25 приборов соединить проводами так, чтобы каждый прибор был соединен ровно с пятью другими?

17. Найти пересечение множества решений уравнения  $(x^2-4)(x^2-2x-3)=0$  с множеством  $A\{-1,0,1\}$

18. Дискретная случайная величина  $X$  имеет закон распределения

X	2	5	8	11	14
P	$p_1$	0,15	$p_3$	0,45	0,15

Найти вероятности  $p_1$  и  $p_3$ , если известно, что  $p_1$  в 2 раза меньше  $p_3$ .

19. Сколько можно записать четырехзначных чисел, используя без повторения все десять цифр?

20. Сколькими способами можно расставить девять различных книг на полках, чтобы определённые четыре книги стояли рядом?

21. 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

22. Имеется три предмета: карандаш, тетрадь и линейка. Сколькими способами из этих канцелярских принадлежностей можно выбрать 2 предмета?

23. Найти математическое ожидание суммы числа очков, которые могут выпасть при бросании двух игральных костей.

X	2	5	8	9
P	0,2	0,4	0,1	0,3

24. Из 26 учащихся класса надо выбрать старосту и его заместителя. Сколькими способами это можно сделать?

25. Четыре друга купили билеты в кино: на 1-е и 2-е места в первом ряду и на 1-е и 2-е места во втором ряду. Сколькими способами друзья могут занять эти 4 места в кинотеатре?

26. Найти множество решений уравнения  $(x^2-4)(x^2-6x+5)=0$ . Найдите пересечение данного множества с множеством  $A \{-2,-1,0,2\}$ .

27. 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

28. Сколько существует способов выбрать троих ребят из 11 желающих дежурить по школе?

29. В воскресенье 19 учеников нашего класса побывали в планетарии, 10 – в цирке и 6 – на стадионе. Планетарий и цирк посетили 5 учеников; планетарий и стадион-3; цирк и стадион -1. Сколько учеников в нашем классе, если никто не успел посетить все три места, а три ученика не посетили ни одного места?

30. Дискретная случайная величина  $X$  принимает 3 возможных значения:  $x_1=8$  с вероятностью  $p_1=0,2$ ,  $x_2=6$  с вероятностью  $p_2=0,4$  и  $x_3$  с вероятностью  $p_3$ . Найти  $x_3$  и  $p_3$ , зная, что  $M(X)=20$ .

X	2	5	8	11	14
P	$p_1$	0,15	$p_3$	0,45	0,15

31. Сколькими способами могут занять первое, второе и третье места 8 участниц финального забега на дистанции 100 м?

32. Каждая из 30 невест красива, воспитана или умна. Воспитанных – 21, красивых – 18, умных – 15, красивых и воспитанных – 11, умных и воспитанных – 9, умных и красивых – 7, Сколько невест обладают тремя качествами?

33. Из 100 туристов, выехавших в заграничное путешествие, владеющих немецким языком 30 человек, английским – 28, французским – 42, английским и немецким – 8, английским и французским – 10, немецким и французским – 5, тремя этими языками – 3. Сколько туристов не владеют ни одним из этих языков, владеют одним английским, одним французским, одним немецким?

34. 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

35. 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

36. Сколькими способами могут быть распределены первая, вторая и третья премии между 13 участниками конкурса?

37. Всего 35 человек. Яблоки любят 20 человек, сливы – 16 человек, груши – 15 человек, яблоки и груши – 9, яблоки и сливы – 10, сливы и груши – 8, все фрукты любят 3 человека. Сколько человек не яблоки, сливы, груши?

38. Найти пересечение множества решений уравнения  $(x^2-16)(x^2-2x-3)=0$  с множеством  $Z$  целых чисел

39. В одном украинском городе все жители говорят на русском и украинском языках. По-украински говорят 85 % всех жителей, а по-русски – 75 %. Сколько % всех жителей этого города говорят на обоих языках?

40. Дискретная случайная величина распределения по закону. Найти  $D(X)$ .

x	1	2	3	4
p	0,3	0,1	0,2	0,4

41. В классе 30 учащихся. Из них 18 занимаются в секции легкой атлетики, 10 – в секции плавания, 3 – в обеих секциях. Сколько учащихся этого класса не занимаются ни в одной из этих секций?

42. Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки  $n=10$ .

p	102	104	108
$n_i$	2	3	5

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

##### Критерии оценки (недифференцированной)

Оценка «зачтено» выставляется студенту, проявившему знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, но допустившему неполные или слабо аргументированные ответы, испытывающему затруднения.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, обнаружившему значительные пробелы в знании программного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине