



Федеральное агентство по рыболовству  
БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»  
Калининградский морской рыбопромышленный колледж

Утверждаю  
Заместитель начальника колледжа  
по учебно-методической работе  
М.С. Агеева

**Фонд оценочных средств**  
(приложение к рабочей программе дисциплины)

**ЕН.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ**

основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности

**09.02.07 Информационные системы и программирование**

**МО-09 02 07-ЕН.03.ФОС**

РАЗРАБОТЧИК  
ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛЕНИЕМ

Т.Н. Богатырева  
В.Ю. Кругленя

ГОД РАЗРАБОТКИ

2023

МО-09 02 07-ЕН.03.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	С.2/21

## Содержание

1 Паспорт фонда оценочных средств.....	3
1.1 Область применения фонда оценочных средств .....	3
1.2 Результаты освоения дисциплины .....	3
2 Перечень оценочных средств и критерии оценивания .....	3
3 Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации .....	6
4 Сведения о фонде оценочных средств и его согласование .....	20

МО-09 02 07-ЕН.03.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	С.3/21

## 1 Паспорт фонда оценочных средств

### 1.1 Область применения фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины ЕН.03 Теория вероятностей и математической статистики.

### 1.2 Результаты освоения дисциплины

В результате контроля и оценки по дисциплине осуществляется комплексная проверка частичного освоения следующих профессиональных компетенций согласно учебному плану:

## 2 Перечень оценочных средств и критерии оценивания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности
ОК 02	определять задачи для поиска информации определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение;	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-09 02 07-ЕН.03.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	С.4/21

	использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	
--	---	--

## 2.1 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- Типичные задания для практических занятий.

## 2.2 К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся:

- перечень вопросов для дифференциального зачета.

## 2.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

### Критерии оценивания теоретических знаний:

«Отлично» - ставится, если обучающийся:

- точно формулирует ответы на поставленные в задании вопросы;
- дает правильные формулировки понятий и терминов по изученной дисциплине;
- демонстрирует понимание материала, что выражается в умении обосновать свой ответ;
- свободно обобщает и дифференцирует признаки и понятия;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы;
- свободно владеет речью (демонстрирует связанность и последовательность в изложении) и т.п.

«Хорошо» - ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «отлично», но допускает единичные ошибки, которые сам же исправляет после замечания преподавателя.

«Удовлетворительно» - ставится, если обучающийся демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но:

- неточно и неуверенно воспроизводит ответы на поставленные в задании вопросы;
- дает неточные формулировки понятий и терминов;
- затрудняется обосновать свой ответ;
- затрудняется обобщить или дифференцировать признаки и понятия;
- затрудняется при ответах на дополнительные вопросы;

МО-09 02 07-ЕН.03.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	С.5/21

е) излагает материал недостаточно связано и последовательно с частыми заминками и перерывами и т.п.

*«Неудовлетворительно»* - ставится, если обучающийся демонстрирует незнание или непонимание большей части соответствующего раздела.

**Критерии оценивания практических умений:**

*«Отлично»* ставится, если обучающийся:

а) умеет подтвердить на примерах свое умение по выполнению полученного практического задания;

б) умеет аргументировать свои действия при выполнении практического задания;

в) целесообразно использует теоретический материал для выполнения задания;

г) правильно использует необходимые приемы, методы, инструменты и другие ресурсы;

д) демонстрирует умение действовать в стандартных и нестандартных профессиональных ситуациях;

е) грамотное составление документов, относящихся к профессиональной деятельности и т.п.

*«Хорошо»* - ставится, если обучающийся демонстрирует практические умения, удовлетворяющие тем же требованиям, что и для отметки «отлично», но допускает единичные негрубые ошибки, которые сам же исправляет после замечания преподавателя.

*«Удовлетворительно»* - ставится, если обучающийся обнаруживает практические умения, но:

а) затрудняется привести примеры, подтверждающие его умения, использованные в процессе выполнения практического задания;

б) непоследовательно аргументирует свои действия, предпринятые им в процессе выполнения практического задания; аргументы, объясняющие его действия, предпринятые им в процессе выполнения практического задания;

в) нецелесообразно использует теоретический материал для составления плана выполнения практического задания;

г) излагает материал недостаточно связано и с последовательно с частыми заминками и перерывами;

МО-09 02 07-ЕН.03.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	С.6/21

д) испытывает затруднения в действиях при нестандартных профессиональных ситуациях и т.п.

«Неудовлетворительно» - ставится, если обучающийся допускает грубые нарушения алгоритма действия или ошибки, влекущие за собой возникновение отрицательных последствий для оборудования, окружающей среды и экипажа судна, или (и) отсутствие умения действовать в стандартных профессиональных ситуациях, или(и) демонстрирует незнание или непонимание большей части соответствующего раздела.

**Критерии оценивания по дисциплине в форме тестирования:**

«Отлично» - 81-100 % правильных ответов;

«Хорошо» - 61-80 % правильных ответов;

«Удовлетворительно» - 41-60% правильных ответов;

«Неудовлетворительно» - 0-40% правильных ответов.

**3 Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации**

**Контрольные вопросы к практическим занятиям**

Пример заданий для практической работы

**Задача.** Шесть шаров случайным образом раскладывают в три ящика. Найти вероятность того, что во всех ящиках окажется разное число шаров, при условии, что все ящики не пустые.

**Решение:** Используем классическое определение вероятности:  $P = m/n$ , где  $m$  - число исходов, благоприятствующих осуществлению события, а  $n$  - число всех равновозможных элементарных исходов.

$m=6$ , так как есть только три случая расположения 6 шаров по 3 ящикам, чтобы во всех ящиках оказалось разное число шаров: (1, 2, 3), (2, 1, 3), (3, 2, 1), (1, 3, 2), (2, 3, 1), (3, 1, 2).

Всего случаев расположения 6 шаров по 3 ящикам, чтобы ни один ящик не остался пустым равно

МО-09 02 07-ЕН.03.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	С.7/21

$$m = C_3 - 16 - 1 = C_25 = 5! / 2! 3! = 4 \cdot 5! \cdot 2 = 10. \quad m = C_6 - 13 - 1 = C_52 = 5! / 2! 3! = 4 \cdot 5! \cdot 2 = 10.$$

Тогда искомая вероятность  $P = 6/10 = 0,6$ ,  $P = 6/10 = 0,6$ .

**Ответ:** 0,6.

**ЗАДАНИЕ.** Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n$ . Найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение, исправленную выборочную дисперсию, коэффициент вариации, моду и медиану.

$x_i$	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5
$n_i$	2	18	40	25	6	5	4

**РЕШЕНИЕ.**

$$\text{Выборочная средняя } \bar{x} = \frac{1}{n} \sum x_i n_i = \frac{1}{100} 1173 = 11,73.$$

$$\text{Выборочная дисперсия } \bar{D} = \frac{1}{n} \sum (x_i - \bar{x})^2 n_i = \frac{1}{100} 40,71 = 0,4071$$

$$\text{Исправленная дисперсия } S^2 = \frac{n}{n-1} \bar{D} = \frac{100}{99} 0,4071 = 0,411$$

$$\text{Выборочное среднее квадратическое отклонение } \bar{\sigma} = \sqrt{\bar{D}} = 0,638$$

$$\text{Исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение } S = 0,641$$

Вычисления приведены в таблице ниже.

$x_i$	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	<b>Сумма</b>
$n_i$	2	18	40	25	6	5	4	<b>100</b>
$x_i n_i$	21	198	460	300	75	65	54	<b>1173</b>
$(x_i - \bar{x})^2 n_i$	3,0258	9,5922	2,116	1,8225	3,5574	8,0645	12,532	<b>40,71</b>

$$\text{Коэффициент вариации } V = \frac{\bar{\sigma}}{\bar{x}} 100\% = \frac{0,638}{11,73} 100\% = 5,44\%$$

Мода – варианта с наибольшей частотой,  $M_o = 11,5$ .

Медиана – варианта, находящаяся в середине ряда:  $M_e = 12$ .

## 1.1 Оценочные средства для промежуточной аттестации

МО-09 02 07-ЕН.03.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	С.8/21

### Вопросы к дифференцированному зачету по учебной дисциплине

1. Основные понятия теории вероятностей
2. Классическое определение вероятностей.
3. Условная вероятность. Независимость событий.
4. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
5. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.
6. Случайная величина. Законы распределения случайных величин.
7. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
8. Плотность распределения и ее свойства.
9. Общее определение математического ожидания и его свойства.
10. Дисперсия и ее свойства.
11. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева, теорема Чебышева.
12. Теорема Бернулли.
13. Центральная предельная теорема.
14. Основные законы распределения вероятностей случайной величины: биномиальный, равномерный, нормальный.
15. Основные понятия математической статистики (выборка, вариационный ряд, гистограмма).
16. Свойства оценок.



МО-09 02 07-ЕН.03.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	С.9/21

### Пример теста

1. Какие способы задания вероятностей вы знаете:

- классический, динамический, точечный, геометрический;
- статистический, геометрический, биномиальный, классический;
- **геометрический, классический, дискретный, статистический;**
- классический, геометрический, точечный, статистический;
- классический, геометрический, статистический, комбинаторный.

2. Когда применяется классический способ задания вероятности:

- пространство элементарных событий бесконечно, все события равновозможные и независимые;
- пространство элементарных событий замкнуто, все события независимы;
- **пространство элементарных событий конечно, все события равновозможные;**
- пространство элементарных событий конечно, все элементарные события независимы.

3. Когда применяется геометрический способ задания вероятности:

- **пространство элементарных событий бесконечно, все события равновозможные и независимые;**
- пространство элементарных событий замкнуто, все события независимы;
- пространство элементарных событий конечно, все события равновозможные;
- пространство элементарных событий конечно, все элементарные события независимы.

4. Функция плотности распределения случайной величины это:

- средняя плотность распределения вероятности на интервале  $\Delta x$ , равная  $\rho(x) = \frac{F(x)}{\Delta x}$  ;
- **предельная средняя плотность вероятности на интервале  $\Delta x$ , равная**

$$\rho(x) = F'(x)$$

- предельная средняя плотность вероятности на интервале  $\Delta x$ , равная  $\rho(x) = dF(x)$  ;

- предельная средняя плотность вероятности на интервале  $\Delta x$ , равная

$$\rho(x) = \frac{F(x)}{dx}$$

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-09 02 07-ЕН.03.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	С.10/21

;

- средняя плотность распределения вероятности на интервале  $\Delta x$ ,

равная 
$$\rho(x) = \frac{F(x) - F(\Delta x)}{\Delta x},$$

5. Основные числовые характеристики дискретных случайных величин это:

- Среднее арифметическое, дисперсия, квантиль, моменты  $k$ -того порядка, мода и медиана;
- Дисперсия, центральные и начальные моменты  $k$ -того порядка, среднее геометрическое, мода и медиана;
- Математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, центральные и начальные моменты  $k$ -того порядка.
- Математическое ожидание, среднее арифметическое, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, мода, медиана, центральные и начальные моменты  $k$ -того порядка.
- Математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, центральные и начальные моменты  $k$ -того порядка, эксцесс, асимметрия.

6. Сущность предельных теорем и закона больших чисел заключается:

- **В определении числовых характеристик случайных величин при большом числе наблюдаемых данных;**
- В поведении числовых характеристик и законов распределения наблюдаемых значений случайных величин;
- В определении области применения нормального закона распределения случайных величин при сложении большого количества случайных величин;
- В поведении числовых характеристик и законов распределения случайных величин при увеличении числа наблюдений и опытов.
- В определении суммарных значений основных характеристик законов распределения.

7. Коэффициент корреляции случайных величин характеризует:

- Степень независимости между случайными величинами;
- Степень нелинейной зависимости между случайными величинами;
- **Степень линейной зависимости между случайными величинами;**
- Степень регрессии между случайными величинами;
- Степень разброса двух величин относительно математического ожидания.

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж  
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-09 02 07-ЕН.03.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	С.11/21

- Степень отклонения двух величин от их математических ожиданий.
8. Марковским случайным процессом называют такие процессы, у которых:
- Плотность совместного распределения произвольных  $N$  сечений полностью определяет поведение процесса;
  - Плотность совместного распределения произвольных  $(N - 1)$  сечений полностью определяет поведение процесса;
  - Плотность совместного распределения произвольных  $N = 3$  сечений полностью определяет поведение процесса;
  - **Плотность совместного распределения произвольных сечений полностью определяет поведение процесса;**  $N = 2$
  - Плотность совместного распределения произвольных  $N = 4$  сечений полностью определяет поведение процесса;
9. Марковскими цепями называют случайных процесс, у которого:
- Сама функция подчиняется нормальному закону распределения;
  - Сама функция подчиняется показательному закону распределения;
  - **Сама функция имеет дискретный характер;**
  - Сама функция имеет непрерывный характер;
  - Сама функция подчиняется биномиальному закону распределения;
10. К оценкам генеральной совокупности предъявляются следующие требования:
- Оценка должна быть стационарной, эргодичной и эффективной;
  - Оценка должна быть состоятельной, эргодичной и эффективной;
  - Оценка должна быть состоятельной, стационарной и эргодичной ;
  - **Оценка должна быть состоятельной, эффективной и несмещенной;**
  - Оценка должна быть несмещенной, стационарной и эффективной;
11. Статистической гипотезой называют:
- Предположение относительно параметров и вида закона распределения генеральной совокупности;
  - Предположение относительно объема генеральной совокупности;
  - **Предположение относительно параметров и вида закона распределения выборки;**
  - Предположение относительно объема выборочной совокупности;
  - Предположение относительно статистического критерия;
12. При проверке статистической гипотезы ошибка первого рода это:
- Принятие в действительности неверной гипотезы;

МО-09 02 07-ЕН.03.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	С.12/21

- Отвержение в действительности правильной гипотезы;
- **Принятие в действительности правильной гипотезы;**
- Отвержение в действительности неправильной гипотезы;

13.В критерии Колмогорова за меру качества согласия эмпирического и теоретического распределения принимается:

- Относительное расхождение между теоретической и эмпирической частотами попадания случайной величины в интервал;
- Максимальное расхождение по модулю между теоретической и эмпирической частотами попадания случайной величины в интервал;
- Среднее квадратичное отклонение между теоретической и эмпирической частотами попадания случайной величины в интервал;
- **Максимальное расхождение модуля разности между эмпирической и теоретической функциями распределения;**
- Максимальное расхождение модуля разности между эмпирической и теоретической функциями плотности распределения;

14.Дисперсионный анализ позволяет:

- Установить степень влияния фактора на изменчивость признака;
- Установить количество факторов влияния на изменчивость признака;
- **Установить степень влияния факторов на дисперсию;**
- Установить степень влияния фактора на среднее значение;
- Установить степень влияния фактора на числовые характеристики случайной величины;

15.Задачами регрессионного анализа являются:

- Выявление связи между случайными величинами и оценка их тесноты;
- Выявление связи между случайными величинами и их числовыми характеристиками;
- Выявление уравнения связи между случайными величинами;
- Выявление уравнения связи между случайной зависимой переменной и неслучайными независимыми переменными и оценка неизвестных значений зависимой переменной;
- Выявление уравнения связи между неслучайной зависимой переменной и случайными независимыми переменными и оценка неизвестных значений зависимой переменной;
- **Выявление уравнения связи между неслучайной независимой переменной и случайными независимыми переменными и оценка неизвестных значений зависимой переменной;**

МО-09 02 07-ЕН.03.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	С.13/21

## Типовые задания для оценки знаний (текущий контроль)

### Практическая работа №1

#### Вариант 1

Цель: решение задач на расчет выборок, с применением элементов и формул комбинаторики, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, вычислительных навыков, творческого мышления студентов.

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?

#### Вариант 2

1. Сколькими способами можно расставить на полке семь книг?
2. Сколько существует вариантов распределения трех призовых мест, если в розыгрыше участвуют семь команд?
3. Из 15 членов туристической группы надо выбрать трех дежурных. Сколькими способами можно сделать этот выбор?
4. На полке стоит 4 энциклопедии и 11 детективов. Сколькими способами можно выбрать пять детективов и две энциклопедии?

#### 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  $k$ ?

#### Домашнее задание.

Составить и решить по две задачи на перестановки, размещения и сочетания.

МО-09 02 07-ЕН.03.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	С.14/21

## Практическая работа №2

Задача 1.

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

Задача 2.

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

Задача 3.

Сколько существует семизначных телефонных номеров, в которых всецифры 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?

## Практическая работа №3

**Задача 1.** Найдите число способов расстановки 8 ладьей на шахматной доске, при которых они не бьют друг друга.

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

**Задача 3.** За столом пять мест. Сколькими способами можно расставить пятерых гостей?

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

**Задача 6.** Из 15 членов туристической группы надо выбрать трех дежурных. Сколькими способами можно сделать этот выбор?

**Задача 7.** В магазине «Филателия» продается 8 различных марок, посвященных спортивной тематике. Сколькими способами можно выбрать из них 3 набора?

МО-09 02 07-ЕН.03.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	С.15/21

**Задача 8.** 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 9.** В классе учатся 16 мальчиков и 12 девочек. Для уборки территории требуется выделить четырех мальчиков и трех девочек. Сколькими способами это можно сделать?

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

### Самостоятельная работа №1:

#### КОМБИНАТОРИКА

Задача 1:

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

Задача 2:

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

Задача 3:

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 4:

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 5:

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 6:

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

Задача 7:

Монету бросают трижды. Сколько разных последовательностей орлови решек можно при этом получить?

Задача 8:

МО-09 02 07-ЕН.03.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	С.16/21

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

Задача 9:

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

Задача 10:

Алфавит племени Мумбо-Юмбо состоит из трех букв А, Б и В. Слово является любой последовательностью, состоящая не более, чем из 4 букв. Сколько слов в языке племени Мумбо-Юмбо? Укажите. Сосчитайте отдельно количества одно-, двух-, трех- и четырехбуквенных слов.

Задача 11:

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

Задача 12:

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

Задача 13:

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

Задача 14:

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

Задача 15:

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

Задача 16:

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

Задача 17: Слово – любая конечная последовательность букв русского алфавита. Выясните, сколько различных слов можно составить из слова) «ВЕКТОР»;

б) «ЛИНИЯ»;

в) «ПАРАБОЛА»;

г) «БИСЕКТРИСА»;

д) «МАТЕМАТИКА»;

Задача 22:



МО-09 02 07-ЕН.03.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	С.17/21

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

Задача 23:

Сколько диагоналей в выпуклом n-угольнике?

Задача 24:

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

Задача 25:

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

Задача 26:

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

Задача 27:

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 28:

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

#### Практическая работа №4:

##### Вариант 1:

Цель: вычисление вероятностей событий по классической формуле определения вероятности, развитие самостоятельной мыслительной деятельности, вычислительных навыков, творческого мышления студентов.

##### 1 вариант.

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

МО-09 02 07-ЕН.03.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	С.18/21

оказалась равной 0,8. найти число годных приборов, если всего было проверено 250 приборов.

### Вариант 2

1. В урне имеется 20 шаров, среди которых 12 красного цвета. Из урны наудачу извлекают 5 шаров. Найти вероятность того, что извлеченные шары не красные.
2. В партии из 15 деталей имеется 3 стандартных. Наудачу отобраны 4 детали. Найти вероятность того, что среди отобранных деталей ровно 2 стандартных.
3. В группе 20 юношей и 10 девушек. Сколькими способами можно избрать трех юношей и двух девушек для участия в слете студентов?
4. По цели произведено 40 выстрелов, причем зарегистрировано 37 попаданий. Найти относительную частоту промахов.
5. При испытании партии телевизоров относительная частота бракованных телевизоров оказалась равной 0,15. найти число качественных телевизоров, если было проверено 400 телевизоров.

### 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 неравенствам удовлетворяет вероятность любого события?
8. Что называется относительной частотой события?

### Практическая работа №5

#### Вариант 1

Цель: решение задач на вычисление сложных событий, развитие логического и творческого мышления студентов, самостоятельной деятельности, вычислительных навыков.

#### Вариант 1.

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

МО-09 02 07-ЕН.03.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	С.19/21

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?

МО-09 02 07-ЕН.03.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	С.20/21

### **Перечень вопросов для подготовки к дифференцированному зачету**

1. Что такое вероятность и как ее можно измерить?
2. Каковы основные аксиомы теории вероятностей?
3. Какие виды распределений вероятностей вы знаете?
4. В чем разница между дискретным и непрерывным распределением вероятностей?
5. Что такое функция распределения вероятностей и как её определить?
6. Как найти вероятность попадания случайной величины в заданный интервал?
7. Что такое математическое ожидание случайной величины и как его найти?
8. Что такое дисперсия случайной величины и как ее найти?
9. Как связаны между собой математическое ожидание и дисперсия случайной величины?
10. Что такое корреляция между случайными величинами и как ее определить?
11. В каких случаях используется закон больших чисел и центральная предельная теорема?
12. Что такое статистическая выборка и как оценить ее репрезентативность?
13. Что такое генеральная и выборочная совокупность и как они соотносятся?
14. Какие основные характеристики используются для описания распределений данных в математической статистике?
15. Как определить вид распределения по его характеристикам?
16. Что такое нормальное распределение и как определить его параметры?
17. В каких случаях применяется t-тест Стьюдента и F-тест Фишера?
18. Как проверить гипотезу о виде распределения данных с помощью критерия согласия Пирсона?
19. Что такое регрессионный анализ и как его провести для определения зависимости между переменными?

МО-09 02 07-ЕН.03.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ	С.21/21

#### **4 Сведения о фонде оценочных средств и его согласование**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине ЕН.03 Теория вероятностей и математической статистики представляет собой компонент основной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 09.02.07. Информационные системы и программирование.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании методической комиссии «Информационных систем и программирования, Сетевого и системного администрирования»

Протокол № 9 от «10» мая 2023 г

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_/Т.Н. Богатырева/