

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ  
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**  
**Основы математической обработки информации**

**1. Код и наименование направления подготовки:**

44.03.01 Педагогическое образование

**2. Профиль подготовки:**

Информатика и информационные технологии в образовании

**3. Квалификация (степень) выпускника:**

Бакалавр

**4. Форма обучения:**

Заочная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

Кафедра прикладной математики, информатики, физики и методики их преподавания

**6. Составитель:**

Солодовникова Е.Н., старший преподаватель

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению учебной дисциплины, прежде всего обучающиеся должны ознакомиться с учебной программой дисциплины; электронный вариант рабочей программы размещён на сайте БФ ФГБОУ ВО «ВГУ».

Знание основных положений, отраженных в рабочей программе дисциплины, поможет обучающимся ориентироваться в изучаемом курсе, осознавать место и роль изучаемой дисциплины в подготовке будущего бакалавра по направлению Педагогическое образование, строить свою работу в соответствии с требованиями, заложенными в программе.

Основными формами контактной работы по дисциплине являются лекции и практические занятия, посещение которых обязательно для всех студентов (кроме студентов, обучающихся по индивидуальному плану).

В ходе лекционных занятий следует не только слушать излагаемый материал и кратко его конспектировать, но и участвовать в анализе примеров, предлагаемых преподавателем, в рассмотрении и решении проблемных вопросов, выносимых на обсуждение. Необходимо критически осмысливать предлагаемый материал, задавать вопросы как уточняющего характера, помогающие уяснить отдельные излагаемые положения, так и продуктивного типа, направленные на расширение и углубление сведений по изучаемой теме, на выявление недостаточно освещенных вопросов, слабых мест в аргументации и т.п.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо повторить пройденный материал в соответствии с учебной программой, примерным перечнем вопросов, выносящихся на зачет. Рекомендуется использовать конспекты лекций и источники, перечисленные в списке литературы в рабочей программе дисциплины, а также ресурсы электронно-библиотечных систем. Необходимо обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенных по разным причинам. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

## 8. Методические материалы для обучающихся по освоению теоретических вопросов дисциплины

№	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы
1	Использование элементов теории множеств для работы с информацией	Множество. Конечные и бесконечные множества. Основные способы задания множеств. Подмножества данного множества. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна
2	Элементы комбинаторики	Понятие комбинаторной задачи. Основные правила и формулы комбинаторики. Решение комбинаторных задач, соответствующих специфике профессиональной деятельности
3	Элементы теории вероятностей	Случайные события. Определение вероятности. Алгебра событий. Решение вероятностных задач, соответствующих предметной области
4	Элементы математической статистики	Понятия случайной величины, значения случайной величины, интервального ряда, безынтервального ряда, объёма выборки, выборочной средней, полигона частот, математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического отклонения. Первичная обработка опытных данных при изучении случайной величины

### Рекомендуемая литература

1. Дорофеева, А.В. Высшая математика для гуманитарных направлений: учебник для бакалавров / А.В. Дорофеева. – 3-е изд. – М.: Юрайт, 2012.

2. Наследов, А.Д. Математические методы психологического исследования: анализ и интерпретация данных: учебное пособие / А. Д. Наследов – СПб.: Речь, 2012. – 392с.

## **9. Методические материалы для обучающихся по подготовке к практическим/лабораторным занятиям**

№	Тема практического занятия	Рассматриваемые вопросы
1	Использование элементов теории множеств для работы с информацией	Множество. Конечные и бесконечные множества. Основные способы задания множеств. Подмножества данного множества. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна
2	Элементы комбинаторики	Понятие комбинаторной задачи. Основные правила и формулы комбинаторики. Решение комбинаторных задач, соответствующих специфике профессиональной деятельности
3	Элементы теории вероятностей	Случайные события. Определение вероятности. Алгебра событий. Решение вероятностных задач, соответствующих предметной области
4	Элементы математической статистики	Понятия случайной величины, значения случайной величины, интервального ряда, безынтервального ряда, объема выборки, выборочной средней, полигона частот, математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического отклонения. Первичная обработка опытных данных при изучении случайной величины

### **Информационные электронно-образовательные ресурсы**

1. Быков, С.А. Математика и информатика: учебно-методическое пособие / С.А. Быков, Н.А. Гнездилова, Е.А. Суздальская; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина». - Елец : ЕГУ им. И.А. Бунина, 2008. - 136 с. - Библиогр. в кн.; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272136> (22.11.2017)

2. Князьков, В.С. Введение в теорию множеств и комбинаторику / В.С. Князьков, Т.В. Волченская. – М.: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008. – 67 с.; То же [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234136> (22.11.2017)

### **Задания для самостоятельной работы обучающихся**

1. На основе поиска в интернет-ресурсах и текстографических электронных образовательных ресурсах сделать подборку задач по теории вероятностей, соответствующих направлению и профилю обучения. Все задачи должны сопровождаться решениями; необходимо сделать ссылки на источники. Количество задач – не менее 10.

2. Составить аннотированный каталог интернет-ресурсов по теме «Математическая обработка данных педагогического исследования» (аннотация должна содержать не менее 3 предложений). Количество интернет-ресурсов – не менее 10.

3. Составить глоссарий по теме «Элементы математической статистики»

#### **Перечень понятий для глоссария**

- 1) Математическая статистика
- 2) Генеральная совокупность
- 3) Выборка
- 4) Объем выборки
- 5) Репрезентативная выборка
- 6) Повторная (бесповторная) выборка
- 7) Способы отбора объектов из генеральной совокупности
- 8) Ранжирование данных
- 9) Вариационный ряд
- 10) Статистическое распределение выборки

- 11) Интервальный статистический ряд
- 12) Эмпирическая функция распределения
- 13) Полигон частот
- 14) Гистограмма распределения случайной величины
- 15) Выборочная средняя
- 16) Выборочная дисперсия
- 17) Выборочное среднее квадратическое отклонение
- 18) Вариационный размах
- 19) Коэффициент вариации
- 20) Мода
- 21) Медиана
- 22) Квантиль
- 23) Квартиль
- 24) Статистическая гипотеза
- 25) Нулевая (альтернативная) гипотеза
- 26) Простая (сложная) гипотеза
- 27) Статистический критерий
- 28) Параметрические (непараметрические) критерии
- 29) Ошибка первого (второго) рода
- 30) Уровень значимости критерия
- 31) Мощность критерия

**10. Тематика рефератов/докладов/эссе, методические рекомендации по выполнению контрольных и курсовых работ, иные материалы**

**Задания для зачёта по дисциплине  
«Основы математической обработки информации»**

**Задание №1**

Учитель составляет таблицу по результатам четвертных оценок по математике учащихся 6 класса:

Отметка	Количество учащихся	Доля, %
3		
4		
5		

Заполните произвольно второй столбец таблицы, учитывая, что общее количество учеников в классе находится следующим образом:

- 1)  $n+20$  – для вариантов №1-10 (здесь  $n$  – это номер Вашего варианта);
- 2)  $n+15$  – для вариантов №11-20.

По данным второго столбца произведите необходимые вычисления и заполните третий столбец.

По сведениям, представленным в таблице, постройте гистограмму и круговую диаграмму (для построения круговой диаграммы используйте циркуль и транспортир).

**Задание №2**

Даны множества  $A, B, C, U$ .

1. Найти все подмножества множества  $A$ .
2. Найти  $A \cup B, A \cap C, A \setminus B, C \setminus A$ .

Условия по вариантам.

- 1)  $A = \{1; 3; 8\}, B = \{2; 3; 8\}, C = (0; 3), U = R.$
- 2)  $A = \{0; 3; 5\}, B = \{2; 5; 6\}, C = (1; 5), U = R.$
- 3)  $A = \{-1; 2; 4\}, B = \{-2; -1; 0\}, C = (-2; 2), U = R.$
- 4)  $A = \{1; 3; 4\}, B = \{1; 3; 5\}, C = [0; 6], U = R.$
- 5)  $A = \{10; 11; 12\}, B = \{11; 13; 15\}, C = [-10; 10], U = R.$
- 6)  $A = \{3; 5; 7\}, B = \{7; 8; 9\}, C = [7; 10], U = R.$
- 7)  $A = \{-1; 0; 1\}, B = \{-2; 0; 2\}, C = (-2; +\infty), U = R.$
- 8)  $A = \{-2; -1; 2\}, B = \{-2; -1; 3\}, C = (-\infty; 2), U = R.$
- 9)  $A = \{1; 2; 3\}, B = \{-1; 0; 1\}, C = (-\infty; 0), U = R.$
- 10)  $A = \{5; 6; 7\}, B = \{5; 7; 9\}, C = (-\infty; 7], U = R.$
- 11)  $A = \{2; 4; 6\}, B = \{3; 6; 12\}, C = (-\infty; 4], U = R.$
- 12)  $A = \{-5; -3; -1\}, B = \{-3; -1; 1\}, C = [-2; +\infty), U = R.$
- 13)  $A = \{-4; -2; 0\}, B = \{-2; 0; 2\}, C = [-1; +\infty), U = R.$
- 14)  $A = \{5; 10; 15\}, B = \{15; 20; 25\}, C = [0; +\infty), U = R.$
- 15)  $A = \{-1; 1; 2\}, B = \{-2; 2; 4\}, C = (-5; 5), U = R.$
- 16)  $A = \{2; 3; 4\}, B = \{4; 6; 8\}, C = (0; 5), U = R.$
- 17)  $A = \{5; 6; 8\}, B = \{2; 4; 8\}, C = (-\infty; 3), U = R.$
- 18)  $A = \{0; 1; 2\}, B = \{1; 3; 5\}, C = [-1; 1], U = R.$
- 19)  $A = \{0; 2; 4\}, B = \{0; 4; 5\}, C = [0; 8], U = R.$
- 20)  $A = \{-5; 0; 5\}, B = \{-9; 0; 9\}, C = (-\infty; -3], U = R.$

### Задание №3

Показать с помощью диаграмм Эйлера-Венна следующие соотношения между множествами.

Условия по вариантам.

1) а)  $(M \cup N) \cap (M \cup P)$ ; б)  $\bar{C} \setminus \bar{D}.$

2) а)  $(M \cap N) \cup (M \cap P)$ ; б)  $\bar{C} \cup D.$

3) а)  $(M \setminus N) \cap (M \setminus P)$ ; б)  $\bar{C} \cup \bar{D}.$

4) а)  $(M \setminus K) \cup (K \cap P)$ ; б)  $A \cap \bar{D}.$

- 5) а)  $(M \setminus K) \cap (K \cap N)$ ; б)  $\overline{(A \cup C)}$ .
- 6) а)  $M \cup (K \cap (M \setminus P))$ ; б)  $\overline{(C \cap D)}$ .
- 7) а)  $M \cap (N \setminus (K \cap M))$ ; б)  $\overline{A} \setminus \overline{C}$ .
- 8) а)  $(C \cap D) \setminus (C \cap F)$ ; б)  $\overline{(A \setminus D)}$ .
- 9) а)  $(M \setminus N) \cup (M \setminus F)$ ; б)  $\overline{C} \setminus D$ .
- 10) а)  $(M \setminus N) \cap (N \setminus L)$ ; б)  $\overline{C} \cup C$ .
- 11) а)  $(C \cup D) \setminus (C \cup N)$ ; б)  $\overline{(M \setminus P)}$ .
- 12) а)  $(M \setminus N) \setminus (K \setminus N)$ ; б)  $\overline{M} \setminus \overline{P}$ .
- 13) а)  $(C \cap D) \cup (C \setminus F)$ ; б)  $\overline{(A \cup D)}$ .
- 14) а)  $(C \cup D) \cap (C \setminus F)$ ; б)  $\overline{K} \cap L$ .
- 15) а)  $(A \setminus C) \cup (A \cap E)$ ; б)  $\overline{K} \cap (K \cap L)$ .
- 16) а)  $(F \cap (B \cup D)) \setminus B$ ; б)  $\overline{F} \cap F$ .
- 17) а)  $(F \cup (B \cap D)) \setminus D$ ; б)  $\overline{(F \cap M)}$ .
- 18) а)  $(F \setminus (B \cup K)) \cup B$ ; б)  $\overline{F} \setminus F$ .
- 19) а)  $(M \setminus (B \cap C)) \cup C$ ; б)  $B \setminus \overline{B}$ .
- 20) а)  $M \setminus (F \cap (M \cap P))$ ; б)  $\overline{M} \cup N$ .

#### **Задание №4**

- 1) В ящике 6 апельсинов и 5 яблок. Наудачу выбираются 3 фрукта. Какова вероятность того, что все три фрукта – апельсины?
- 2) Пусть в урне имеется 10 шаров, из них 7 белых и 3 черных. Из урны извлекается 5 шаров. Найти вероятность того, что среди них окажется ровно 2 белых шара.
- 3) В ящике 8 зелёных и 6 жёлтых пуговиц. Вынимаются наудачу две пуговицы. Какова вероятность того, что пуговицы будут одноцветными?
- 4) В партии из 25 деталей находятся 12 бракованных. Вынимают из партии наудачу две детали. Определить, какова вероятность того, что обе детали окажутся бракованными.
- 5) Бросают 3 кости. Какова вероятность того, что сумма очков будет равна 12?
- 6) Из 50 вопросов, входящих в экзаменационные билеты, студент подготовил 40. Какова вероятность того, что взятый наудачу студентом билет, содержащий 2 вопроса, будет состоять из подготовленных им вопросов?

7) Какова вероятность того, что среди вынутых наудачу 5 карт из полной колоды 52 карт ровно две окажутся принадлежащими пиковой масти?

8) На занятиях по теории вероятностей из 25 человек только 20 сделали домашнюю работу. Какова вероятность того, что из 10 случайно выбранных для контроля студентов домашнюю работу выполнили 7 человек?

9) Из 15 билетов выигрышными являются 3. Какова вероятность того, что среди 5 приобретённых билетов имеется один выигрышный билет?

10) В розыгрыше лотереи участвуют 100 билетов, среди которых 20 выигрышных. Какова вероятность остаться без выигрыша, приобретя 4 билета лотереи?

11) В урне 15 белых и 10 черных шаров. Из урны вынимают сразу два шара. Найти вероятность того, что оба шара будут белыми.

12) Игральная кость бросается два раза. Найти вероятность того, что оба раза появится одинаковое число очков.

13) Из пяти букв разрезной азбуки составлено слово «книга». Ребенок, не умеющий читать, рассыпал эти буквы и затем собрал в произвольном порядке. Найти вероятность того, что у него снова получилось слово «книга».

14) В партии из 35 деталей находятся 17 бракованных. Вынимают из партии наудачу три детали. Определить, какова вероятность того, что обе детали окажутся бракованными.

15) В ящике 10 груш и 8 бананов. Наудачу выбираются 4 фрукта. Какова вероятность того, что все 4 фрукта – бананы?

16) На занятиях по алгебре из 20 человек только 12 сделали домашнюю работу. Какова вероятность того, что из 10 случайно выбранных для контроля студентов домашнюю работу выполнили 6 человек?

17) Пусть в урне имеется 15 шаров, из них 10 белых и 5 черных. Из урны извлекается 4 шара. Найти вероятность того, что среди них окажется ровно 4 белых шара.

18) В ящике 10 синих и 7 белых пуговиц. Вынимаются наудачу три пуговицы. Какова вероятность того, что пуговицы будут одноцветными?

19) Ребёнок играет с буквами разрезной азбуки. Какова вероятность того, что, разложив в ряд буквы К, И, Р, Д, А, Н, З, П, он составит слово «ПРАЗДНИК»?

20) Бросают 3 кости. Какова вероятность того, что сумма очков будет равна 15?

### **Задание №5**

**Примечание.** Для того чтобы получить свои личные числовые данные, необходимо подставить в таблицу 1 вместо *A* первую цифру номера варианта, а в таблицу 2 вместо *B* – вторую цифру номера варианта. Найденные по таблицам числа *m* и *n* и нужно подставить в условие задания.

Таблица 1 Выбор параметра *m*

<i>A</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>m</i>	4	3	5	1	3	2	4	2	1	5

Таблица 2 Выбор параметра  $n$ 

$B$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$n$	3	2	1	4	5	3	1	5	2	4

Например, если у Вас вариант №4 (т.е. 04), то  $A=0$ ,  $B=4$ . По таблице 1 находим  $m=4$ , по таблице 2:  $n=5$ .

Задание. Выборка  $X$  объёмом  $N=100$  измерений задана таблицей 3.

Таблица 3

$x_i$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$
$m_i$	5	13	$20+(m+n)$	$30-(m+n)$	19	10	3

Здесь  $x_i$  – результаты измерений,  $m_i$  – частоты, с которыми встречаются значения  $x_i$ ,  $\sum_{i=1}^7 m_i = 100$ ,  $x_i = 0,2 \cdot m + (i-1) \cdot 0,3 \cdot n$ . (Например, для варианта №34:  $x_1 = 0,2 \cdot 1 + (1-1) \cdot 0,3 \cdot 5 = 0,2$ ;  $x_2 = 0,2 \cdot 1 + (2-1) \cdot 0,3 \cdot 5 = 1,7$  и т.д.)

1. Построить полигон частот.

2. Вычислить размах выборки, моду, медиану, выборочную среднюю, выборочную дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

### Методические рекомендации по выполнению заданий к зачёту

1. При выполнении задания №1 необходимо определять углы как можно точнее. В случае округления значений третьего столбца таблицы следить за тем, чтобы сумма всех значений была равна 100%.

2. В задании №2 для наглядности следует изобразить указанные множества на числовой прямой (прежде чем находить их пересечение, объединение и разность).

3. (К заданию №3) В случае, если в задании указано дополнение множества, необходимо изобразить универсальное множество, внутри которого располагаются заданные множества.

4. При решении задач (задание №4) следует использовать классическое определение вероятности случайного события и основные формулы и правила комбинаторики.

5. В задании №5 для упрощения вычислений можно округлять результаты до десятых.

### Темы рефератов по дисциплине «Основы математической обработки информации»

1. Различные определения вероятности
2. Приложения комбинаторики
3. Парадоксы логики
4. Математическое моделирование в психологии
5. Статистические парадоксы
6. Математические модели в гуманитарных науках
7. Функции как модели реальных процессов и явлений
8. Математические модели в природе и обществе
9. Информационные процессы в живой природе и обществе
10. Использование логических законов при работе с информацией
11. Методы статистической обработки данных педагогического исследования
12. Теория множеств и школьная математика
13. Случайные события и операции над ними
14. Дискретные случайные величины и их характеристики



15. Непрерывные случайные величины и их характеристики
16. Парадоксы теории вероятностей
17. История возникновения и развития математического моделирования
18. Информационные технологии в искусстве
19. Информационное общество: проблемы и перспективы
20. Диаграммы Эйлера-Венна и их применение в различных науках