Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Щёкина Вера Витальевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 05.03.2026 09:40:59
Уникальный программный ключ:
a2232a55157e576551a8999b1190892af53989420420336ffbf573a434e57789

| | |
|---|---|
| | **МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ** |
| | **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Благовещенский государственный педагогический университет»** |
| | **ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**<br>**Рабочая программа дисциплины** |

**«УТВЕРЖДАЮ»**
**Декан факультета**
**иностранных языков**
**ФГБОУ ВО «БГПУ»**
**_____ Р.Ю. Ермаков**
**«23» мая 2025 г.**

**Рабочая программа дисциплины**
**«МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ»**

**Направление подготовки**
**44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**
**(с двумя профилями подготовки)**

**Профиль**
**«АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК»**

**Профиль**
**«ФРАНЦУЗСКИЙ ЯЗЫК»**

**Уровень высшего образования**
**БАКАЛАВРИАТ**

**Принята**
**на заседании кафедры физического и**
**математического образования**
**(протокол № 9 от «23» мая 2025 г.)**

**Благовещенск 2025**

**СОДЕРЖАНИЕ**

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА ..... 3

2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ..... 4

3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ) ..... 5

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ ..... 5

5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ..... 6

6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА ..... 24

7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ..... 35

8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ ..... 35

9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ..... 35

10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА ..... 36

11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ ..... 36

# 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**1.1 Цель дисциплины**: дать будущему педагогу основу теоретической подготовки, необходимой для анализа, моделирования и решения различных задач, возникающих в профессиональной деятельности. Курс имеет общеобразовательное и прикладное значение, способствует формированию исследовательских навыков у будущих учителей.

**1.2 Место дисциплины в структуре ООП**: Дисциплина «Методы математической обработки данных» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 (Б1.О.06.02).

Для освоения дисциплины «Методы математической обработки данных» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения математики, алгебры и геометрии в общеобразовательной школе.

**1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: УК-1, ОПК-9.**

- **УК-1.** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, индикаторами достижения которой является:

- УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
- УК-1.3. Аргументировано формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.

- **ОПК-9.** Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, индикаторами достижения которой является:

- ОПК 9.3. Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения**. В результате изучения дисциплины студент должен

**знать:**

- основные способы математической обработки информации; основы современных технологий сбора, обработки и представления информации;

**уметь:**

- Применять естественнонаучные знания в профессиональной деятельности; использовать современные информационно-коммуникационные технологии для сбора, обработки и анализа информации;

**владеть:**

-основными методами математической обработки информации; навыками работы с программными средствами общего назначения.

**1.5 Общая трудоемкость дисциплины** «Методы математической обработки информации» составляет 3 зачетные единицы (далее – ЗЕ) (108 часов).

Программа предусматривает изучение материала на лекциях, практических и лабораторных занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам и разделам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

**1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности**

**Объем дисциплины и виды учебной деятельности (очная форма обучения)**

| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр 6** |
|---|---|---|
| Общая трудоемкость | 108 | 108 |
| Аудиторные занятия | 54 | 54 |
| Лекции | 22 | 22 |
| Практические занятия | 12 | 12 |
| Лабораторные занятия | 20 | 20 |
| Самостоятельная работа | 54 | 54 |
| Вид итогового контроля | | **зачет** |

| | | |
|---|---|---|
| Интерактив | | 20 |

## 2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 2.1 Учебно-тематический план
### Очная форма обучения

| № | Наименование тем (разделов) | Всего часов | Аудиторные занятия | | | Самостоятельная работа |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные заняти | |
| 1. | Информация. Использование математического языка для записи и обработки информации | 12 | 2 | 2 | 2 | 6 |
| 2. | Элементы теории множеств. Теоретико-множественные основы математической обработки информации | 8 | 2 | 2 | - | 4 |
| 3. | Элементы теории графов. Методы решения задач как средство обработки и интерпретации информации. | 8 | 2 | 2 | - | 4 |
| 4. | Элементы алгебры логики. Использование логических законов при работе с информацией | 8 | 2 | 2 | - | 4 |
| 5. | Элементы комбинаторики. Комбинаторные методы обработки информации | 8 | 2 | 2 | - | 4 |
| 6. | Основные понятия теории вероятностей. Вероятностные методы обработки информации | 24 | 4 | 4 | 4 | 12 |
| 7. | Элементы математической статистики. Статистические методы обработки информации | 40 | 6 | - | 14 | 20 |
| **ИТОГО** | | **108** | **22** | **12** | **20** | **54** |

### Интерактивное обучение по дисциплине

| № | Наименование тем (разделов) | Вид занятия | Форма интерактивного занятия | Кол-во часов |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Информация. Использование математического языка для записи и обработки информации | Лб | Выполнение заданий в малых группах | 2 |
| 2. | Основные понятия теории вероятностей. Вероятностные методы обработки информации | Лб | Выполнение заданий в малых группах | 4 |
| 3. | Элементы математической статистики. Статистические методы обработки информации | Лб | Выполнение заданий в малых группах | 14 |
| **ИТОГО** | | | | **20** |

## 3 СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ (РАЗДЕЛОВ)

**Тема 1. Информация. Использование математического языка для записи и обработки информации.** Информация и информационное общество. Аксиоматический метод. Математическое моделирование. Математические средства представления информации в виде знаковых информационных моделей.

**Тема 2. Элементы теории множеств. Теоретико-множественные основы математической обработки информации**. Множества. Подмножества. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Формула включений-исключений. Декартово произведение множеств. Отображения.

**Тема 3. Элементы теории графов. Методы решения задач как средство обработки и интерпретации информации.** Понятие и способы задания графа. Операции над графами. Изоморфизм графов. Маршруты, циклы в неориентированном графе. Пути, контуры в ориентированном графе. Деревья, лес. Взвешенные графы.

**Тема 4. Элементы алгебры логики. Использование логических законов при работе с информацией.** Высказывания. Логика высказываний. Основные логические операции. Тавтология и противоречие. Равносильность высказываний. Примеры решения логических задач.

**Тема 5. Элементы комбинаторики. Комбинаторные методы обработки информации.** Основные определения и правила комбинаторики. Соединения без повторений. Соединения с повторениями.

**Тема 6. Основные понятия теории вероятностей. Вероятностные методы обработки информации.** Основные понятия теории вероятностей. Классическое, статистическое, геометрическое определение вероятности. Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Бейеса. Решение задач с помощью графов. Понятие случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Биномиальное распределение. Оценка тестов.

**Тема 7. Элементы математической статистики. Статистические методы обработки информации.** Основные понятия математической статистики. Виды шкал. Типы данных. Правила ранжирования. Описательная статистика. Характеристики рассеивания. Структура педагогического эксперимента. Статистическая гипотеза. Статистический критерий проверки гипотезы. Уровень значимости. Мощность критерия. Критические области. Статистические критерии в педагогических исследованиях. Понятие корреляционной связи. Корреляционное отношение. Коэффициент вариации. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Коэффициент корреляции Пирсона.

## 4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ (УКАЗАНИЯ) ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Общие методические рекомендации

Согласно учебного плана организация учебной деятельности по дисциплине предусматривает следующие формы: лекция, практическое занятие, лабораторная работа. По темам 2-6 предусмотрена контрольная работа. Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

### 4.2 Методические рекомендации по подготовке к лекциям

Курс лекций строится на основе четких понятий и формулировок, так, как только при таком походе студенты приобретают культуру абстрактного мышления, необходимую для высоко квалифицированного специалиста в любой отрасли знаний. Необходимо избегать механического записывания текста лекции без осмысления его содержания.

### 4.3. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям и лабораторным работам студент должен просмотреть конспекты лекций, рекомендованную литературу по данной теме.

### 4.4. Методические указания к самостоятельной работе студентов

Для успешного усвоения дисциплины необходима правильная организация самостоятельной работы студентов. Эта работа должна содержать:

–регулярную (еженедельную) проработку теоретического материала по конспектам лекций и рекомендованной литературе;

–регулярную (еженедельную) подготовку к практическим занятиям, в том числе выполнение домашних заданий;

–подготовку к контрольной работе.

Критерием качества усвоения знаний могут служить аттестационные оценки по дисциплине и текущие оценки, выставляемые преподавателем в течение семестра

### 4.5. Методические указания к зачету

Рабочая программа содержит программу зачета, которая позволит наиболее эффективно организовать подготовку к нему. Это процесс, в течение которого проверяются полученные знания за семестр: уровень теоретических знаний; развитие творческого мышления; навыки самостоятельной работы; умение синтезировать полученные знания и применять их в решение практических задач. При успешном выполнении заданий в течение семестра и активной работе на занятиях студент может получить зачет автоматически.

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине**

| № | Наименование раздела (темы) | Формы/виды самостоятельной работы | Количество часов, в соответствии с учебно-тематическим планом |
|---|---|---|---|
| 1. | Информация. Использование математического языка для записи и обработки информации | Работа с лекции оным материалом | 6 |
| 2. | Элементы теории множеств. Теоретико-множественные основы математической обработки информации | Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашних работ | 4 |
| 3. | Элементы теории графов. Методы решения задач как средство обработки и интерпретации информации. | Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашних работ | 4 |
| 4. | Элементы алгебры логики. Использование логических законов при работе с информацией | Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашних работ | 4 |
| 5. | Элементы комбинаторики. Комбинаторные методы обработки информации | Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашних работ. | 4 |
| 6. | Основные понятия теории вероятностей. Вероятностные методы обработки информации | Подготовка к практическим занятиям. Выполнение домашних работ. Контрольная работа | 12 |
| 7. | Элементы математической статистики. Статистические методы обработки информации | Работа с лекционным материалом. Подготовка к лабораторным работам. Оформление результатов лабораторных работ | 20 |
| | **ИТОГО** | | **54** |

## 5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Практическое занятие № 1 «Информация. Использование математического языка для записи и обработки информации»**

Задание 1

В школе два класса соревновались по прыжкам в длину. Из 5А класса 10 мальчиков участвовали в соревнованиях: Антонов прыгнул на 305 см, Белов – 296, Викторов – 321, Горелов – 310, Данилов – 315, Ермаков – 317, Калинин – 307, Морозов – 320, Павлов – 309, Яковлев – 312 см. Из 5Б также 10 мальчиков участвовали в соревнованиях: Арсеньев прыгнул на 327 см, Виленкин – 299, Глухов – 304, Дмитриев – 318, Изотов – 305, Карочкин – 309, Малышев – 316, Новиков – 317, Орехов – 321, Рукодельников – 314 см. Представьте информацию о результатах соревнований в виде таблицы.

Задание 2

Всего 25 школьников писали контрольную работу по математике: два ученика получили неудовлетворительные оценки, пять написали на «отлично», получивших «хорошо» и «удовлетворительно» одинаковое число. Представьте данную информацию в виде таблицы.

Задание 3

Подсчитайте, сколько времени в среднем вы тратите на дорогу, учебу, сон, развлечения, и представьте эту информацию в виде круговой диаграммы.

Задание 4

Средняя температура в январе -20°С, в феврале -25, в марте -5, в апреле +5, в мае +10, в июне +12, в июле +20, в августе +18, в сентябре +7, в октябре +1, в ноябре -11, в декабре -19°С. Представьте данную информацию в форме таблицы, графика, диаграммы.

Задание 5

Постройте $z$-образные графики для анализа успеваемости двух учеников 5-го класса за учебный год по математике, используя данные таблицы:

| Яковлев Д. | | Данилов И. | |
|---|---|---|---|
| Сентябрь | 4,2 | Сентябрь | 4,9 |
| Октябрь | 4,5 | Октябрь | 4,7 |
| Ноябрь | 4,9 | Ноябрь | 4,9 |
| Декабрь | 4,7 | Декабрь | 5,0 |
| Январь | 4,8 | Январь | 4,9 |
| Февраль | 4,6, | Февраль | 4,7 |
| Март | 4,4 | Март | 4,6 |
| Апрель | 4,6 | Апрель | 4,8 |
| Май | 4,9 | Май | 5,0 |

Проанализируйте построенный график.

Задание 6

Проанализируйте свой день, заполните таблицу:

| Вид занятости | Учебное время | Каникулы |
|---|---|---|
| Сон | | |
| Дорога | | |
| Учеба в университете | | |
| Дополнительные занятия | | |
| Отдых и развлечения | | |

Постройте ленточный график изменения распределения времени в зависимости от того, какой период времени мы рассматриваем.

**Практическое занятие № 2 «Элементы теории множеств. Теоретико-множественные основы математической обработки информации»**

Задание 1

Найдите $A \cap B$, $B \backslash A$, $A \Delta B$, если: а) $A = (0; 5)$, $B = (5; 8)$, б) $A = (-\infty, +\infty)$, $B = (-1; 9)$.

Задание 2

Пусть A – множество натуральных чисел, делящихся на 5, B - множество натуральных чисел, делящихся на 2; C – множество натуральных чисел, делящихся на 3. Из каких элементов состоят множества:

$$A \cap B,\ A \cap C,\ B \cap C,\ A \cap B \cap C,\ A \cup B,\ A \cup C,\ A \backslash C,\ B \backslash A?$$

Задание 3

С помощью таблицы вхождения элементов определите, верно ли следующее равенство: $(B \cup C) \backslash A = C \cap A$.

Задание 4

Изобразите следующие множества с помощью диаграммы Эйлера–Венна: а) $A \cup [(B \cup C)]$, б)$B \backslash (A \cup C)$,в)$(A \backslash C) \cup (B \cap C)$,г)$(B \Delta C) \backslash A$.

Задание 5. Решите задачи:

1. В группе из 100 туристов 70 человек знают английский язык, 45 знают французский язык и 23 человека знают оба языка. Сколько туристов в группе не знают ни английского, ни французского языка?

2. Из 40 студенток 30 умеют плавать, 27 умеют играть в шахматы и только пятеро не умеют ни того, ни другого. Сколько студенток умеют плавать и играть в шахматы?

3. В олимпиаде по иностранному языку принимало участие 40 студентов, им было предложено ответить на один вопрос по лексикологии, один по страноведению и один по стилистике. Результаты проверки ответов представлены в таблице:

| *Получены правильные ответы на вопросы* | *Количество ответов* |
|---|---|
| по лексикологии | 20 |
| по страноведению | 18 |
| по стилистике | 18 |
| по лексикологии и страноведению | 7 |
| по лексикологии и стилистике | 8 |
| по страноведению и стилистике | 9 |

Известно также, что трое не дали правильных ответов ни на один вопрос. Сколько студентов правильно ответили на все три вопроса? Сколько студентов правильно ответили ровно на два вопроса?

4. Среди абитуриентов, выдержавших приемные экзамены в вуз, оценку «отлично» получили: по сочинению–48 абитуриентов, по истории–37, по английскому языку–42, по сочинению или истории–75, по сочинению или английскому языку–76, по истории или английскому языку–66, по всем трем предметам–4. Сколько абитуриентов получили хотя бы одну пятерку? Сколько среди них получивших только одну пятерку?

5. 180 студентов одного курса сдавали экзамены по английскому языку и истории. 15 из них не сдали экзамен по истории, 10 не сдали экзамен по английскому языку и 5 не сдали обоих экзаменов. Сколько студентов не сдали экзамен по истории и сдали экзамен по английскому языку. Сколько студентов сдали экзамен по истории н не сдали экзамен по английскому языку?

6. Каждый из студентов 3 курса в летние каникулы ровно два раза был в театре, при этом спектакли A, B и C видели соответственно 25, 12 и 23 студента. Сколько студентов на 3 курсе? Сколько из них видели спектакли A и B, A и C, B и C?

7. В течение недели в кинотеатре демонстрировались фильмы A, *B* и *C*. Из 40 студентов, каждый из которых просмотрел либо все три фильма, либо один из трех, фильм A видели 13, фильм B – 16, фильм C – 19. Найти, сколько студентов просмотрели все три фильма.

8. Преподаватель решил узнать, кто из 40 студентов читал книги A, B и C. Результаты опроса оказались таковы: книгу A читало 25 человек, книгу B – 22, книгу C – также 22. Книгу A или B читали 33 студента, A или C – 32, B или C – 31; все три книги прочли 10 студентов. Сколько студентов прочли только по одной книге? Сколько студентов не читали ни одной из этих трех книг?

9. Староста курса представил следующий отчет о физкультурной работе: всего – 45 студентов, футбольная секция – 25 человек, баскетбольная – 30, шахматная – 28, футбольная и баскетбольная - 16, футбольная и шахматная – 18, баскетбольная и шахматная – 17 человек. В трех секциях одновременно занимаются 15 человек. Объясните, почему отчет не был принят.

**Практическое занятие № 3 «Элементы теории графов. Методы решения задач как средство обработки и интерпретации информации»**

Задание 1

Необходимо составить фрагмент расписания одного дня с учетом следующих обстоятельств:

1) учитель истории может дать либо первый, либо второй, либо третий урок, но только один;
2) учитель литературы может дать либо один, либо второй, либо третий урок;
3) математик готов дать либо только первый, либо только третий урок;
4) учитель физкультуры согласен дать только последний урок.

Сколько и каких вариантов расписания, удовлетворяющих вышеперечисленным условиям одновременно, может составить завуч школы?

Задание 2

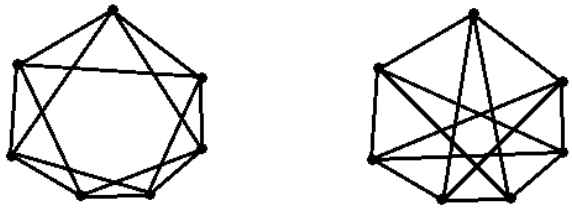
Могут ли существовать графы, у которого $n$ вершин и степени которых равны:

а) $n=5$, $d(1)=6, d(2)=4, d(3)=4, d(4)=3, d(5)=1$;

б) $n=6$, $d(1)=6, d(2)=3, d(3)=3, d(4)=4, d(5)=1$, $d(6)=1$.

Задание 3

Покажите, что два графа, представленные на рисунке, изоморфны.



Задание 4

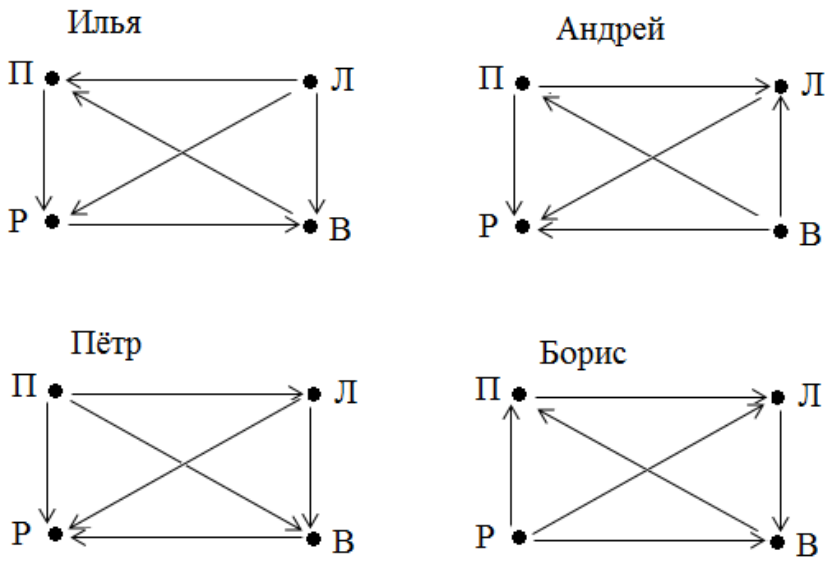
На математической олимпиаде каждый из трех призеров решил ровно 6 задач. Известно, что каждую задачу решило ровно 2 призера. Сколько было задач?

Задание 5

Четыре друга (Илья, Андрей, Петр, Борис) хотят поехать вместе отдыхать. После обсуждения всех возможных мест для поездки они остановились на четырех вариантах: Прага (П), Лондон (Л), Рим (Р), Вена (В). У каждого из друзей есть свои предпочтения при выборе места отдыха (см. рис.). Они договорились о следующей схеме голосования:

1) П или л;
2) Результат (1) или Р;
3) результат (2) или В.

Куда поедут отдыхать друзья в этом году? Может ли измениться конечная цель поездки при изменении порядка голосования? Существует ли возможность поехать в Прагу при каком-либо из вариантов выбора порядка голосования?




**Практическое занятие № 4 «Элементы алгебры логики. Использование логических законов при работе с информацией»**

Задание 1

Составьте таблицы истинности и определите истинность формул:

а) $[(C \vee B) \leftrightarrow B] \wedge A \wedge B \leftrightarrow B$;

*б*) $(\neg A \vee B \wedge C) \wedge A \wedge \neg C$.

Задание 2

У сотрудников одного из предприятий пропал кошелёк. Украсть кошелёк мог только один из пяти сотрудников отдела, где работал потерпевший: Алексей, Леонид, Дмитрий, Татьяна или Ольга. При опросе этих сотрудников каждый из них дал следующие ответы:

*Алексей:* Я не брал кошелёк; я никогда в своей жизни не брал чужого; это сделала Татьяна.

*Леонид:* Я не брал кошелёк; мой отец достаточно богат; кроме того, я сам неплохо зарабатываю.

*Дмитрий:* Я ничего не знаю о краже; с Ольгой я не был знаком до поступления на это предприятие; это сделала Татьяна.

*Татьяна:* Я невиновна; это сделала Ольга; Алексей лжет, утверждая, что это сделала я.

*Ольга:* Я не брала кошелёк; в этом виновен Леонид; Дмитрий может за меня поручиться, так как знает меня ещё со школы.

В дальнейшем каждый из подозреваемых признал, что только два из трех его высказываний являются истинными. Этого оказалось достаточно, чтобы инспектор, который вёл расследование этой кражи, сразу же назвал виновного. Кто виноват?

Задание 3

В стране три города – А, Б, В. Жители города А всегда говорят правду, города Б – лгут, а города В строго попеременно лгут и говорят правду. Дежурному пожарному позвонили. Состоялся такой разговор:

- У нас пожар!
- Где горит?
- В городе В.

Куда ехать пожарным?

Задание 4

В нашем городе живут 5 друзей: Иванов, Петров, Сидорчук, Веселов и Гришин. У них разные профессии: маляр, мельник, парикмахер, почтальон, плотник. Петров и Гришин никогда не держали в руках малярной кисти, а Иванов и Гришин давно собираются посетить мельницу, где работает их товарищ. Петров и Веселов живут в одном доме с почтальоном. Иванов и Петров каждое воскресенье играют в городки с плотником и маляром, а Гришин и Веселов по субботам встречаются в парикмахерской, где работает их друг. Почтальон же предпочитает бриться дома. Установите профессию каждого из друзей.

Задание 5

На одной из улиц дачного поселка только 5 домов. Они окрашены в разные цвета, и занимают их семьи поэта, писателя, критика, журналиста и редактора. В доме каждой семьи живет любимая птичка. Глава семьи получает на завтрак любимый им напиток, после чего отправляется в город, пользуясь любимым способом передвижения. Известно, что:

поэт пользуется велосипедом;
редактор живет в красном доме;
критик живет в крайнем доме слева, а рядом расположен голубой дом;
тот, кто ездит на мотоцикле, живет в среднем доме;
тот, кто живет в зеленом доме, всегда отправляется в город пешком;
зеленый дом расположен справа от белого;
в доме, где живет снегирь, на завтрак всегда бывает молоко;
тот, кто на завтрак получает какао, живет в доме, соседнем с тем домом, где живет синица;
в желтом доме на завтрак подают чай;
живущий рядом с любителем канареек утром пьет чай;
писатель пьет только кофе;
тот, кто ездит на своем автомобиле, любит пить томатный сок;
в доме журналиста живет попугайчик.

Задание 6

Алеша, Боря и Гриша откопали древний сосуд. О том, где и когда он был изготовлен, каждый из школьников высказал по два предположения:

Алеша: «Это сосуд греческий и сосуд изготовлен в V веке»;
Боря: «Это сосуд финикийский и сосуд изготовлен в III веке»;
Гриша: «Это не греческий сосуд и изготовлен он в IV веке».

Учитель истории сказал ребятам, что каждый из них прав только в одном из двух своих предположений. Где и в каком веке изготовлен сосуд?

## Практическое занятие № 5 «Элементы комбинаторики. Комбинаторные методы обработки информации»

Задание 1. Решите задачи, используя комбинаторное правило умножения:

1. Каждую секунду точка М передвигается по координатной плоскости на 1 вправо или на 1 вверх. Стартует точка М из начала координат. Сколько существует различных траекторий движения точки М за 5 секунд?
2. Города А и В соединяются двумя шоссейными дорогами, которые пересечены десятью проселочными. Сколькими разными способами можно добраться от А до В, чтобы ни разу не пересекать пройденный путь?
3. Сколько разных трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4 и 5 при условии, что ни одна цифра не повторяется?
4. У одного человека имеется 8 книг, а у другого – 9. Сколькими способами они могут обменять друг у друга книгу на книгу?
5. В вагоне 10 пассажиров. Поезд останавливается на 15 станциях. Сколькими способами пассажиры могут выйти из вагона?
6. Четверо учеников сдают экзамен. Сколькими способами могут быть поставлены им оценки, если известно, что никому из них не будет поставлена неудовлетворительная оценка?

Задание 2. Решите задачи, используя формулы числа перестановок:

7. Рассмотрим всевозможные натуральные семизначные числа, в десятичной записи которых по одному разу используются цифры 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Пронумеруем эти числа в порядке возрастания. Какое число будет иметь номер 1995?
8. Сколькими способами можно расставить на книжной полке библиотеки 5 книг по математике, 3 книги по литературе и 2 книги по истории, если книги по каждому предмету одинаковые?
9. Сколькими способами можно расставить белые фигуры (2 ладьи, 2 слона, 2 коня, ферзь и король) на первой линии шахматной доски?

Задание 3. Решите задачи:

1. Сколькими способами можно рассадить 4 учащихся на 25 местах?
2. Сколько словарей надо издать, чтобы можно было непосредственно выполнять переводы с любого из пяти языков: русского, английского, немецкого, французского, итальянского, на любой другой из этих пяти языков?

3. На плоскости даны 10 точек, причем никакие три из них не лежат на одной прямой. Сколько различных прямых можно провести через данные точки?

4. Из 20 участников собрания надо выбрать председателя и секретаря. Сколькими способами можно это сделать?

5. Из 20 учащихся надо выбрать двух дежурных. Сколькими способами это можно сделать?

6. На странице альбома 6 свободных мест для фотографий. Сколькими способами можно вложить в свободные места: а) 2 фотографии; б) 4 фотографии; в) 6 фотографий?

7. 20 различных деталей раскладывают в три ящика, причем в первый ящик кладут три детали, во второй – 5 деталей, а в третий – все остальные детали. Сколькими способами это можно сделать?

8. В одном сказочном государстве не найдется двух человек с одинаковым составом зубов: либо у них разное число зубов, либо зубов нет в разных местах. Оцените наибольшую численность населения в этом государстве, если максимальное число зубов у одного человека 32.

9. В лаборатории работают 8 физиков и 10 химиков. В рабочую группу по теме исследования должны войти 2 физика и 3 химика. Сколькими способами можно составить рабочую группу?

Дополнительное задание. Решите задачи:

1. В слове «вероятность» наудачу выбирают букву. Какова вероятность того, что это буква является согласной?

2. Кубик подбрасывают дважды. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков будет равна: а) 12; б) 10; в) 7.

3. В коробке находятся 3 чёрных, 4 красных, 5 синих карандашей. Наугад вынимается один карандаш. Какова вероятность того, что вынутый карандаш: а) черный, б) красный, в) зелёный?

4. Деревянный окрашенный кубик распилили на 27 одинаковых по размеру кубиков. Кубики перемешали и выбрали один из них. Какова вероятность того, что у выбранного кубика: а) окрашены 3 грани, б) окрашены 2 грани, в) нет окрашенных граней?

5. А) У маленькой Вари две одинаковые пары варежек. Уходя на улицу, она наугад берет две варежки. Какова вероятность того. Что они окажутся парными, т.е. на разные руки? Б) Варя потеряла одну из варежек на улице, и теперь их у неё три. Уходя на улицу, она по-прежнему выбирает две варежки случайным образом. Какова на этот раз вероятность, что они окажутся парными?

6. Федя хочет определить, с какой вероятностью при бросании двух кубиков можно получить сумму в 12 очков. Он рассуждает так: сумма очков на двух кубиках может равняться любому из 11 чисел от 2 до 12. Значит, вероятность получить 12 очков будет 1/11. Прав ли Федя?

7. В группе 20 студентов. Наудачу выбирают двух дежурных. Какова вероятность того, что дежурить будет студент Дмитрий?

8. 9 студенток случайным образом расселяются в три комнаты общежития по три человека. Какова вероятность того, что две поссорившиеся студентки не окажутся в одной комнате?

9. Во время контрольной работы по родному языку ученик получил фрагменты $n$ произведений $n$ разных авторов, фамилия которых даны отдельно. Ученик должен ответить, кто является автором данного фрагмента. а) Во всех случаях ученик правильно подобрал фамилию автора. Какова вероятность, что он попал случайно, если $n$=10? б) Пусть $n$=4. При каком числе верных соединений (автор – текст) можно в этой ситуации поставить положительную оценку?

10. На уроке химии учитель предложил короткую контрольную работу. На доске он выписал 10 химических соединений. Среди них только 2 альдегида. Если ученик правильно укажет, какие из этих соединений являются альдегидами, то он получает положительную оценку. Правильно ли он получает такую оценку?

## Практическое занятие № 6 «Основные понятия теории вероятностей. Вероятностные методы обработки информации (Определения вероятности)»

Задание. Решите задачи:

1. В слове «вероятность» наудачу выбирают букву. Какова вероятность того, что это буква является согласной?

2. Кубик подбрасывают дважды. Найдите вероятность того, что сумма выпавших очков будет равна: а) 12; б) 10; в) 7.

3. В коробке находятся 3 чёрных, 4 красных, 5 синих карандашей. Наугад вынимается один карандаш. Какова вероятность того, что вынутый карандаш: а) черный, б) красный, в) зелёный?

4. Деревянный окрашенный кубик распилили на 27 одинаковых по размеру кубиков. Кубики перемешали и выбрали один из них. Какова вероятность того, что у выбранного кубика: а) окрашены 3 грани, б) окрашены 2 грани, в) нет окрашенных граней?

5. А) У маленькой Вари две одинаковые пары варежек. Уходя на улицу, она наугад берет две варежки. Какова вероятность того. Что они окажутся парными, т.е. на разные руки? Б) Варя потеряла одну из варежек на улице, и теперь их у неё три. Уходя на улицу, она по-прежнему выбирает две варежки случайным образом. Какова на этот раз вероятность, что они окажутся парными?

6. Федя хочет определить, с какой вероятностью при бросании двух кубиков можно получить сумму в 12 очков. Он рассуждает так: сумма очков на двух кубиках может равняться любому из 11 чисел от 2 до 12. Значит, вероятность получить 12 очков будет 1/11. Прав ли Федя?

7. В группе 20 студентов. Наудачу выбирают двух дежурных. Какова вероятность того, что дежурить будет студент Дмитрий?

8. 9 студенток случайным образом расселяются в три комнаты общежития по три человека. Какова вероятность того, что две поссорившиеся студентки не окажутся в одной комнате?

9. Во время контрольной работы по родному языку ученик получил фрагменты $n$ произведений $n$ разных авторов, фамилия которых даны отдельно. Ученик должен ответить, кто является автором данного фрагмента. а) Во всех случаях ученик правильно подобрал фамилию автора. Какова вероятность, что он попал случайно, если $n$=10? б) Пусть $n$=4. При каком числе верных соединений (автор – текст) можно в этой ситуации поставить положительную оценку?

10. На уроке химии учитель предложил короткую контрольную работу. На доске он выписал 10 химических соединений. Среди них только 2 альдегида. Если ученик правильно укажет, какие из этих соединений являются альдегидами, то он получает положительную оценку. Правильно ли он получает такую оценку?

**Практическое занятие № 7 «Основные понятия теории вероятностей. Вероятностные методы обработки информации (Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности)»**

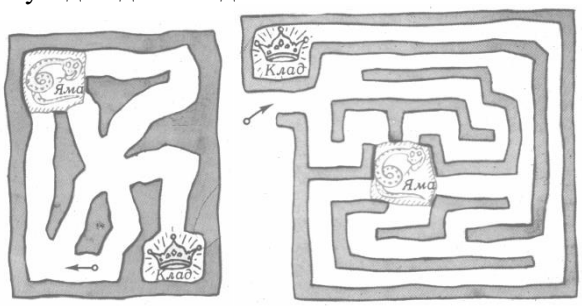
Задание. Решите задачи:

1. В экзаменационные билеты включено по два теоретических вопроса и одна задача. Всего составлено 28 билетов, содержащих разные вопросы и задачи. Студент подготовил только 50 теоретических вопросов и сможет решить задачи к 22-м билетам. Какова вероятность того, что вынув наудачу билет, студент ответит на все вопросы?

2. Два охотника стреляют в волка, причем каждый делает по одному выстрелу. Для первого охотника вероятность попадания в цель 0,7, для второго – 0,8. Какова вероятность попадания в волка?

3. В коробке имеется 2 красных, 3 синих и 2 зеленых карандаша. Из нее наудачу без возвращения вынимают один за другим по одному карандашу. Найти вероятность того, что красный карандаш появится раньше синего.

4. Как известно, чтобы предотвратить расхищение сокровищ из пирамид, египтяне создавали в них лабиринты; двигаясь по ним случайно, похитители зачастую гибли в ямах-ловушках. 1. Чему равна вероятность того, что кладоискатель найдет клад, и вероятность того, что он погибнет (см. рис.)? 2. Чему равны эти вероятности для лабиринта рис.10 при условии, что кладоискатель может бродить случайно сколь угодно долго и делать петли?




5.В Волшебной стране бывает два типа погоды: хорошая и отличная, причём погода, установившись утром, держится неизменной весь день. Известно, что с вероятностью 0,8 погода завтра будет такой же, как и сегодня. Сегодня 3 июля, погода в Волшебной стране хорошая. Найдите вероятность того, что 6 июля в Волшебной стране будет отличная погода.

6.Чтобы поступить в институт на специальность «Лингвистика», абитуриент должен набрать на ЕГЭ не менее 64 баллов по каждому из трёх предметов — математика, русский язык и иностранный язык. Чтобы поступить на специальность «Социология», нужно набрать не менее 64 баллов по каждому из трёх предметов — математика, русский язык и обществознание. Вероятность того, что абитуриент Б. получит не менее 64 баллов по математике, равна 0,5, по русскому языку — 0,9, по иностранному языку — 0,8 и по обществознанию — 0,9. Найдите вероятность того, что Б. сможет поступить: а) на одну из двух упомянутых специальностей; б) хотя бы на одну из двух упомянутых специальностей.

7.Чтобы пройти в следующий круг соревнований, футбольной команде нужно набрать хотя бы 4 очка в двух играх. Если команда выигрывает, она получает 3 очка, в случае ничьей — 1 очко, если проигрывает — 0 очков. Найдите вероятность того, что команде удастся выйти в следующий круг соревнований. Считайте, что в каждой игре вероятности выигрыша и проигрыша одинаковы и равны 0,4.

8.Всем пациентам с подозрением на гепатит делают анализ крови. Если анализ выявляет гепатит, то результат анализа называется *положительным*. У больных гепатитом пациентов анализ даёт положительный результат с вероятностью 0,9. Если пациент не болен гепатитом, то анализ может дать ложный положительный результат с вероятностью 0,01. Известно, что 5% пациентов, поступающих с подозрением на гепатит, действительно больны гепатитом. Найдите вероятность того, что результат анализа у пациента, поступившего в клинику с подозрением на гепатит, будет положительным.

9.Автоматическая линия изготавливает батарейки. Вероятность того, что готовая батарейка неисправна, равна 0,02. Перед упаковкой каждая батарейка проходит систему контроля. Вероятность того, что система забракует неисправную батарейку, равна 0,99. Вероятность того, что система по ошибке забракует исправную батарейку, равна 0,01. Найдите вероятность того, что случайно выбранная из упаковки батарейка будет забракована.

10.При переливании крови надо учитывать группу крови донора и больного. Имеющему четвертую группу крови можно переливать кровь любой группы, человеку со второй и третьей можно переливать кровь той же группы и первой, человеку с первой группой крови можно переливать кровь только первой группы. Среди населения 33,7% имеют первую группу, 37,5% - вторую, 20,9% - третью и 7,9% - четвертую группу крови. Найти вероятность того, что случайно взятому больному можно перелить кровь случайно взятого донора.

**Лабораторная работа № 1 «Информация. Использование математического языка для записи и обработки информации»**

Задание:

1. Построение диаграмм.
2. Диаграммы со вспомогательными осями.
3. Смешанная (комбинированная) диаграмма.
4. Диаграмма Ганта.

Литература:

Глотова М.Ю. Математическая обработка информации : учебник и практикум для бакалавров / М.Ю. Глотова, Е.А. Самохвалова. – М. : Издательство Юрайт, 2014. – С. 251-269.

**Лабораторная работа № 2 «Основные понятия теории вероятностей. Вероятностные методы обработки информации»**

Задание: Решение вероятностных задач в MS Excel

Литература:

Глотова М.Ю. Математическая обработка информации : учебник и практикум для бакалавров / М.Ю. Глотова, Е.А. Самохвалова. – М. : Издательство Юрайт, 2014. – С. 307-321.

**Лабораторная работа № 3 «Основные понятия теории вероятностей. Вероятностные методы обработки информации»**

В процессе выполнения лабораторной работы используется функция БИНОМ.РАСП мастера функций $f_x$пакета Excel.

Задание 1

Проводится серия из 10 испытаний. В каждом из них вероятность появления события А постоянна и равна 0,3. Определить с помощью функции БИНОМ.РАСП мастера функций $f_x$пакета Excelвероятность того, что событие А появится 7 раз; не более 5 раз.

Задание 2

Ученик не подготовился к тесту и поэтому отвечает на вопросы теста наугад. Составьте ряд распределения числа правильных ответов, если тест состоит из 7 вопросов, к каждому вопросу дается 4 ответа, причем только один из них верный.

Всевозможные вероятности вычислите с помощью функции БИНОМ.РАСП мастера функций $f_x$пакета Excel.

Задание 3

Ученик не подготовился к тесту и поэтому отвечает на вопросы теста наугад. Начиная с какого числа правильных ответов, ученику можно ставить положительную оценку? Заполните таблицу, если тест состоит из $n$ вопросов, к каждому вопросу дается $m$ ответов, причем только $t$из них верных:

| $n$ | $m$ | $t$ | $p$ | *Число ответов, начиная с которого можно ставить положительную оценку* |
|---|---|---|---|---|
| 5 | 2 | 1 | | |
| 5 | 3 | 1 | | |
| 5 | 4 | 1 | | |
| 5 | 4 | 2 | | |
| 6 | 2 | 1 | | |
| 6 | 3 | 1 | | |
| 6 | 4 | 1 | | |
| 6 | 4 | 2 | | |
| 7 | 2 | 1 | | |
| 7 | 3 | 1 | | |
| 10 | 2 | 1 | | |
| 10 | 3 | 1 | | |
| 10 | 4 | 1 | | |
| 12 | 2 | 1 | | |
| 12 | 3 | 1 | | |
| 15 | 2 | 1 | | |
| 20 | 2 | 1 | | |

Для вычислений используйте функцию БИНОМ.РАСП мастера функций $f_x$ пакета Excel.

## Лабораторная работа № 4 «Элементы математической статистики. Статистические методы обработки информации (Основные понятия математической статистики)»

В процессе выполнения лабораторной работы используются статистические функции СЧЕТ, МОДА, МЕДИАНА, СРЗНАЧ, ДИСПР, ДИСП, СТАНДОТКЛОНП, СКОС и ЭКСЦЕСС мастера функций $f_x$пакета Excel.Также предполагается работа с надстройкой ***Пакет анализа.***

Задание 1

Для выборки 2, 3, 5, 6, 7, 9, 6, 3, 4, 5, 6, 7, 4, 2, 1 определим с помощью Excel характеристики выборки.

Задание 2

Результаты экзамена по математическому анализу представлены в таблице:

| оценка | Число студентов |
|---|---|
| 5 | 10 |
| 4 | 17 |

| | |
|---|---|
| 3 | 12 |
| 2 | 11 |

Построить в документе MicrosoftWordс помощью мастера диаграммпакетаExcel столбчатую и круговую диаграммы, а также полигон частот.

Задание 3

В таблице приведены размеры одежды 50 учащихся 9 класса:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 50 | 40 | 44 | 44 | 46 | 46 | 44 | 48 | 46 | 44 |
| 38 | 44 | 48 | 50 | 40 | 42 | 50 | 46 | 54 | 44 |
| 42 | 42 | 52 | 44 | 46 | 48 | 38 | 46 | 42 | 44 |
| 46 | 48 | 44 | 40 | 52 | 44 | 48 | 50 | 46 | 46 |
| 48 | 40 | 46 | 42 | 44 | 50 | 46 | 44 | 46 | 48 |

На основании этих данных составить таблицу распределения по частотам значений случайной величины $X$ - размеров одежды учащихся 9 класса.

1) Построить полигон частот.
2) Найти среднее значение величины $X$, медиану, моду, выборочную дисперсию и среднеквадратическое отклонение.

Задание 4

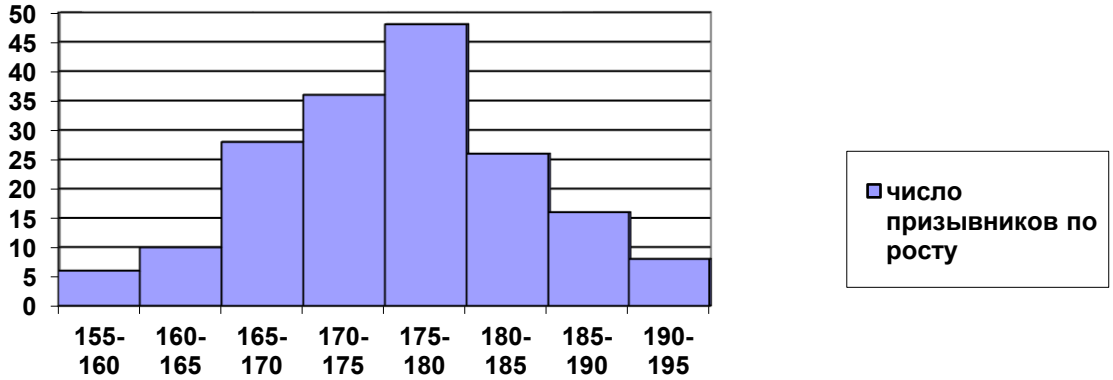
При изучении учебной нагрузки учащихся попросили 32 восьмиклассников отметить время (с точностью до 0,1 ч), которое они затратили в определенный день на выполнение домашних заданий. Получили следующие данные:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2,7 | 2,5 | 3,1 | 3,2 | 3,4 | 1,6 | 1,8 | 4,2 |
| 2,6 | 3,4 | 3,2 | 2,9 | 1.9 | 1.5 | 3,7 | 3,6 |
| 3,1 | 2.9 | 2,8 | 1.5 | 3.1 | 3,4 | 2.2 | 2,8 |
| 4,1 | 2.4 | 4,3 | 1.9 | 3,6 | 1,8 | 2,8 | 3,9 |

Представьте полученные данные в виде интервального ряда с интервалами длиной 0.5 ч. Найдите среднее время, потраченное на выполнение домашних заданий. Постройте полигон частот.

Задание 5

Гистограмма характеризует распределение призывников по росту:




Пользуясь гистограммой, найдите:

А) число призывников ростом от 180 до 185 см;

Б) группу роста, к которой относится наибольшее число призывников;

В) общее число призывников;

Для случайной величины $X$, означающей рост призывника, найдите: среднее значение, и медиану. Найдите приближенное значение моды.

**Лабораторная работа № 5 «Элементы математической статистики. Статистические методы обработки информации (Проверка гипотез. Критерий знаков. Критерий Крамера-Уэлча)»**

Задание 1

В двух группах учащихся — экспериментальной и контрольной — получены следующие результаты по учебному предмету (тестовые баллы; см. табл.).

*Результаты эксперимента*

| Первая группа (экспериментальная) N=11 человек | Вторая группа (контрольная) M=9 человек |
|---|---|
| 12 14 13 16 11 9 13 15 15 18 14 | 13 9 11 10 7 6 8 10 11 |

Выдвинем гипотезы:

$H_0$: средние тестовые баллы по учебному предмету в экспериментальной и контрольной группах совпадают.

$H_1$: средние тестовые баллы по учебному предмету в экспериментальной и контрольной группах не совпадают.

1) Проверьте нулевую гипотезу с помощью критерия Крамера-Уэлча, подсчитав следующие характеристики:

$$T_{эмп} = \frac{\sqrt{M \cdot N} \cdot \left|\bar{x} - \bar{y}\right|}{\sqrt{N \cdot D_x + M \cdot D_y}}, \quad \text{где} \quad \bar{x} = \frac{1}{N}\sum x_i, \quad \bar{y} = \frac{1}{M}\sum y_i, \quad D_x = \frac{1}{N-1}\sum\left(x_i - \bar{x}\right)^2,$$

$$D_y = \frac{1}{M-1}\sum\left(y_i - \bar{y}\right)^2.$$

Если $T_{эмп} > 1{,}96$, то нулевая гипотеза отвергается.

2) Проверьте нулевую гипотезу с помощью надстройки ***Анализ данных*** пакета Excel.

Задание 2

Время на производство одной детали по первой технологии (с): 27, 28, 29, 27, 28, 29, 31, 32, 30, 29. Время на производство одной детали по второй технологии (с): 28, 29, 27, 28, 29, 32, 31, 33. Доверительная вероятность 95%. Можно ли сделать вывод, что время на производство одной детали в этих технологиях различается?

Выдвинем гипотезы:

$H_0$: время на производство одной детали в этих технологиях одинаково.

$H_1$:время на производство одной детали в этих технологиях различается.

Выполните данное задание с помощью надстройки ***Анализ данных*** пакетаExcel.

Задание 3

Число ошибок, допущенных учащимися при выполнении однотипных тестовых заданий до объяснения учителя и после представлены в таблице.

Выдвинем гипотезы:

$H_0$: сдвиг в отрицательную (типичную) сторону является случайным (т.е. объяснение материала учителем не было эффективным).

$H_1$:сдвиг в отрицательную (типичную) сторону не является случайным (т.е. объяснение материала учителем было эффективным).

Проверьте нулевую гипотезу с помощью критерия знаков.

| № ученика | Число допущенных ошибок | | Сдвиг |
|---|---|---|---|
| | До объяснения | После объясн. | |
| 1 | 12 | 10 | |
| 2 | 4 | 5 | |
| 3 | 13 | 8 | |
| 4 | 11 | 8 | |
| 5 | 5 | 1 | |
| 6 | 6 | 6 | |
| 7 | 12 | 14 | |
| 8 | 8 | 5 | |
| 9 | 5 | 7 | |

| сдвиги | Кол-во |
|---|---|
| Положит. | |
| Отрицат. | |
| Нулевые | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10 | 10 | 7 | |
| 11 | 12 | 4 | |
| 12 | 3 | 4 | |
| 13 | 6 | 2 | |

Нулевые сдвиги отбрасываются; количество ненулевых сдвигов: $n =$ _____.

***Типичные сдвиги*** те, которых больше.

Значение $G_{эмп}$ - количество нетипичных сдвигов.

Если $G_{эмп} \le G_{кр}$, то нулевая гипотеза отклоняется, принимается конкурирующая гипотеза.

Если $n < 5$, то критерий знаков неприменим.

При различных значениях ненулевых сдвигов критическое значение $G_{кр}$ при уровне значимости p<0,05 находят из таблицы:

| $n$ | 5 | 6 | **7** | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $G_{кр}$ | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| $n$ | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| $G_{кр}$ | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 10 |

**Лабораторная работа № 6 «Элементы математической статистики. Статистические методы обработки информации (Критерий хи-квадрат)»**

Задание 1

Проводился эксперимент, направленный на выявление лучшего из учебников, написанных двумя авторскими коллективами в соответствии с целями обучения геометрии и содержанием программы IX класса. Для проведения эксперимента методом случайного отбора были выбраны два района, большинство школ которых относились по расположению к сельским. Учащиеся первого района (20 классов) обучались по учебнику № 1, учащиеся второго района (15 классов) обучались по учебнику №2.

Методом случайного отбора из учащихся первого района, писавших проверочную работу, была составлена выборка объемом 50 человек, из учащихся второго района — выборка объемом 50 человек. В соответствии со специально разработанными критериями оценки выполнения работы каждый ученик мог попасть в одну из четырех категорий: плохо, посредственно, хорошо, отлично. Результаты выполнения работы двумя выборками учащихся используем для проверки гипотезы о том, что учебник № 1 способствует лучшему усвоению проверяемого раздела курса, т. е. учащиеся первого экспериментального района в среднем будут получать более высокие оценки, чем учащиеся второго района.

Результаты выполнения работы учащимися обеих выборок представлены в виде таблицы:

| | Категория 1 (плохо) | Категория 2 (посредств) | Категория 3 (хорошо) | Категория 4 (отл) |
|---|---|---|---|---|
| Выборка учащихся первого района | 5 | 19 | 18 | 10 |
| Выборка учащихся второго района | 9 | 24 | 12 | 5 |

Выдвинем гипотезу:

$H_0$: учебник № 1 не способствует лучшему усвоению проверяемого раздела курса.

Используя критерий $\chi^2$ проверьте нулевую гипотезу при уровне значимости 0,05 и сделайте выводы.

$$\chi^2_{набл.} = N \cdot M \cdot \sum_{i=1}^{L} \frac{\left(\frac{n_i}{N} - \frac{m_i}{M}\right)^2}{n_i + m_i}.$$

Если $\chi^2_{\text{набл.}} < \chi^2_{\text{кр.}}$, то нет оснований отвергнуть нулевую гипотезу.

Критические значения $\chi^2_{\text{кр.}}$ при уровне значимости 0,05 находятся по таблице:

| $L-1$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\chi^2_{\text{кр.}}$ | 3,84 | 5,99 | 7,82 | 9,49 | 11,07 | 12,59 | 14,07 | 15,52 | 16,92 |

Задание 2

Проверьте свои расчеты с помощью таблицы Excel.

Задание 3

В экспериментальной группе учащихся проверялась одна из методик изучения нового материала. Для выявления эффективности методики была выделена контрольная группа учащихся, которая изучала новый материал по традиционной методике. Данные представлены в таблице:

| Уровень знаний | Контр.группа (чел.) | | Экспер. группа (чел.) | |
|---|---|---|---|---|
| | До эксп. | После эксп. | До эксп. | После эксп. |
| Низкий | 9 | 7 | 12 | 3 |
| Средний | 14 | 15 | 12 | 14 |
| высокий | 7 | 8 | 8 | 15 |

Проверьте при уровне значимости 0,05 гипотезы:

1) $H_0$: до эксперимента различий в распределении уровня знаний в контрольной и экспериментальной группах не было.

2) $H_0$: после эксперимента различий в распределении уровня знаний в контрольной и экспериментальной группах нет.

3) $H_0$: в экспериментальной группе не произошло существенных изменений в распределении учащихся по уровню знаний после применения новой методики (т.е. новая методика не дала эффекта).

**Задача 4** (пример приведен из книги Е.Сидоренко «Методы математической обработки в психологии»).

В комедии Н.В. Гоголя «Женитьба» у купеческой дочери Агафьи Тихоновны было пять женихов. Одного она сразу исключила из рассмотрения, потому что он был купеческого звания, как и она сама. А из остальных не знала, кого выбрать. Ей хотелось, чтобы жених совмещал в себе достоинства всех четверых. Но поскольку вывести среднюю величину из четверых людей невозможно, то Агафья Тихоновна была в смятении.

Допустим, её тетушка или сваха за полчаса смотрин зафиксировали следующие наблюдения.

Агафья Тихоновна:

Сидела с опущенными глазами 25 минут;
Благосклонно смотрела на Никанора Ивановича 14 раз;
Благосклонно смотрела на Ивана Кузьмича 5 раз;
Благосклонно смотрела на Ивана Павловича 8 раз;
Благосклонно смотрела на Балтазара Балтазарыча 5 раз.

(Все приведенные эмпирические частоты на самом деле пропорциональны количеству благосклонных высказываний невесты о женихах в тексте пьесы.)

Представьте данные в виде таблицы:

| Женихи | Никанор Иванович | Иван Кузьмич | Иван Павлович | Балтазар Балтазарыч | Всего взглядов |
|---|---|---|---|---|---|
| Кол-во взглядов | | | | | |

Если Агафья Тихоновна никому не отдает предпочтения, то данное распределение направленности её взгляда не будет отличаться от равномерного: она на всех смотрит с одинаковой ча-

стотой. Но если достоинства одного из женихов чаще притягивают взор, то это может быть основанием для матримониального решения.

*Гипотезы:*

$H_0$: распределение взглядов Агафьи Тихоновны между женихами не отличается от равномерного распределения.

$H_1$: распределение взглядов Агафьи Тихоновны между женихами отличается от равномерного распределения.

Сопоставьте теоретические и эмпирические частоты по формуле:

$$\chi^2 = \sum \frac{(n_{эi} - n_m)^2}{n_m}.$$

Рассчитайте значения критерия $\chi^2$ с помощью таблицы:

| Разряды-женихи | | Эмпирич. частота $n_{эi}$ | Теоретич. частота $n_m$ | $n_{эi}$ - $n_m$ | $(n_{эi} - n_m)^2$ | $\frac{(n_{эi} - n_m)^2}{n_m}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Никанор Иванович | | | | | |
| 2 | Иван Кузьмич | | | | | |
| 3 | Иван Павлович | | | | | |
| 4 | Балтазар Балтазарыч | | | | | |
| Суммы | | | | | | |

Для того чтобы установить критические значения $\chi^2$, нужно определить число степеней свободы $\upsilon$ по формуле: $\upsilon = k - 1$, где $k$ – количество разрядов.

По числу степеней свободы и уровню значимости $\alpha = 0{,}05$ определите критическое значение $\chi^2_{кр}$ по таблице. Сравните $\chi^2_{кр}$ (таблица значений ниже) с полученным значением $\chi^2$ и сделайте выводы.

***Критические точки распределения*** $\chi^2$

| Число степеней свободы $k$ | Уровень значимости $\alpha$ | |
|---|---|---|
| | 0,01 | 0,05 |
| 1 | 6,635 | 3,841 |
| 2 | 9,210 | 5,991 |
| 3 | 11,345 | 7,815 |
| 4 | 13,277 | 9,488 |
| 5 | 15,086 | 11,070 |
| 6 | 16,812 | 12,592 |
| 7 | 18,475 | 14,067 |
| 8 | 20,090 | 15,507 |
| 9 | 21,666 | 16,919 |
| 10 | 23,209 | 18,307 |
| 11 | 24,725 | 19,675 |
| 12 | 26,217 | 21,026 |
| 13 | 27,688 | 22,362 |
| 14 | 29,141 | 23,685 |
| 15 | 30,578 | 24,996 |

| Число степеней свободы $k$ | Уровень значимости $\alpha$ | |
|---|---|---|
| | 0,01 | 0,05 |
| 16 | 32,000 | 26,296 |
| 17 | 33,409 | 27,587 |
| 18 | 34,805 | 28,869 |
| 19 | 36,191 | 30,144 |
| 20 | 37,566 | 31,410 |
| 21 | 38,932 | 32,671 |
| 22 | 40,289 | 33,924 |
| 23 | 41,638 | 35,172 |
| 24 | 42,980 | 36,415 |
| 25 | 44,314 | 37,652 |
| 26 | 45,642 | 38,885 |
| 27 | 46,963 | 40,113 |
| 28 | 48,278 | 41,337 |
| 29 | 49,588 | 42,557 |
| 30 | 50,892 | 43,773 |

**Лабораторная работа №7 «Элементы математической статистики. Статистические методы обработки информации (Критерий Фишера)»**

Задание 1

Допустим, нас интересует, различаются ли две группы студентов по успешности решения новой задачи. В первой группе из 20 человек справились с задачей 14, а во второй группе из 25 человек – 10. Данные представлены в таблице:

| ***Группы*** | ***Решили задачу*** | ***Не решили задачу*** | |
|---|---|---|---|
| *1 группа* | 14 (70%) | 6 (30%) | $n_1 = 20$ |
| *2 группа* | 10 (40%) | 15 (60%) | $n_2 = 25$ |

С помощью критерия Фишера проверьте нулевую гипотезу $H_0$: доля лиц, которые решили задачу, в группе 1 не больше, чем в группе 2.

Задание 2

Проводился эксперимент, направленный на выявление лучшего из учебников, написанных двумя авторскими коллективами в соответствии с целями обучения геометрии и содержанием программы IX класса. Для проведения эксперимента методом случайного отбора были выбраны два района, большинство школ которых относились по расположению к сельским. Учащиеся первого района (20 классов) обучались по учебнику № 1, учащиеся второго района (15 классов) обучались по учебнику №2.

Распределение ответов 20 учителей первого района и 15 учителей второго района представлены в виде таблицы:

| Ответы | Учебники имеют одинаковую доступность для учащихся | Учебники не одинаково доступны учащимся | |
|---|---|---|---|
| Выборка учителей первого района | 15 | 5 (25%) | $n_1 = 20$ |
| Выборка учителей второго района | 7 | 8 (53,3%) | $n_2 = 15$ |

С помощью критерия $\varphi^*$ проверьте гипотезу:

$H_0$: учебники № 1 и № 2 имеют одинаковую доступность для самостоятельного изучения учащимися.

Задание 3

В экспериментальной группе учащихся проверялась одна из методик изучения нового материала. Для выявления эффективности методики была выделена контрольная группа учащихся, которая изучала новый материал по традиционной методике. Данные представлены в таблице:

| Уровень знаний | Контр.группа (чел.) | | Экспер. группа (чел.) | |
|---|---|---|---|---|
| | До эксп. | После эксп. | До эксп. | После эксп. |
| Низкий | 9 | 7 | 12 | 3 (9,4%) |
| Средний | 14 | 15 | 12 | 14 (43,7%) |
| высокий | 7 | 8 | 8 | 15 (46,9%) |
| | $n_1 = 30$ | $n_1 = 30$ | $n_2 = 32$ | $n_2 = 32$ |

С помощью критерия $\varphi^*$ проверьте при уровне значимости 0,05 гипотезы:

1) $H_0$: после эксперимента доли учащихся с высоким уровнем знаний в контрольной и экспериментальной группах не отличаются.

2) $H_0$: после эксперимента доли учащихся с низким уровнем знаний в контрольной и экспериментальной группах не отличаются.

3) $H_0$: в экспериментальной группе не произошло существенных изменений в доле учащихся по высокому уровню знаний после применения новой методики (т.е. новая методика не дала эффекта).

**Лабораторная работа № 8 «Элементы математической статистики. Статистические методы обработки информации (Коэффициент ранговой корреляции Спирмена)»**

Задание 1. Корреляция между индивидуальными профилями двух студентов

Разбейтесь на пары и заполните таблицу, установив ранги терминальных ценностей по списку М.Рокича в индивидуальных иерархиях:

| **Терминальные ценности** | **А Ряд ценностей в иерархии студента №1** | **В Ряд ценностей в иерархии студента №2** | $d$ | $d^2$ |
|---|---|---|---|---|
| 1. Активная деятельная жизнь | | | | |
| 2. Жизненная мудрость | | | | |
| 3. Здоровье | | | | |
| 4. Интересная работа | | | | |
| 5. Красота природы и искусство | | | | |
| 6. Любовь | | | | |
| 7. Материально обеспеченная жизнь | | | | |
| 8. Наличие хороших и верных друзей | | | | |
| 9. Общественное признание | | | | |
| 10. Познание | | | | |
| 11. Продуктивная жизнь | | | | |
| 12. Развитие | | | | |
| 13. Развлечения | | | | |
| 14. Свобода | | | | |
| 15. Счастливая семейная жизнь | | | | |
| 16. Счастье других | | | | |
| 17. Творчество | | | | |
| 18. Уверенность в себе | | | | |
| **Суммы** | | | | |

Определите эмпирическое значение коэффициента ранговой корреляции по формуле $r_s = 1 - \frac{6 \cdot \sum\left(d^2\right)}{N \cdot \left(N^2 - 1\right)}$. Сделайте вывод.

Проверьте значимости коэффициента корреляции, выдвинув гипотезу: $H_0 : r_s = 0$.

Задание 2.Корреляция между двумя признаками

В таблице представлены данные для десяти студентов по двум шкалам теста самоотношения; А – показатели по шкале самоуважения; В – показатели по шкале аутосимпатии.

| № испы-ту-емого | А | | В | | $d$ (рангА-рангВ) | $d^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Инд. значения | ранг | Инд. значения | ранг | | |
| 1 | 10 | | 4 | | | |
| 2 | 7 | | 7 | | | |
| 3 | 9 | | 8 | | | |
| 4 | 11 | | 8 | | | |
| 5 | 8 | | 11 | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 12 | | 9 | | | |
| 7 | 11 | | 11 | | | |
| 8 | 9 | | 9 | | | |
| 9 | 6 | | 7 | | | |
| 10 | 9 | | 7 | | | |
| Суммы | | | | | | |

Коэффициент ранговой корреляции рассчитайте по формуле:

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot \sum\left(d^2\right) + T_a + T_b}{N \cdot \left(N^2 - 1\right)}.$$

Проверьте значимость коэффициента корреляции, выдвинув гипотезу: $H_0 : r_s = 0$.

Задание 3

Испытуемым в количестве 77 человек предлагалось ответить на вопрос: «Какой уровень развития каждого из перечисленных ниже качеств необходим для депутата городского собрания Санкт-Петербурга?».

Усредненные эталонные оценки избирателей и индивидуальные показатели депутата К-ва по 18 личностным качествам экспресс-видеодиагностики:

| Наименование качества | Усредненные эталонные оценки избирателей | Индивидуальные показатели депутата К-ва |
|---|---|---|
| 1. Общий уровень культуры | 8,64 | 15 |
| 2. Обучаемость | 7,89 | 7 |
| 3. Логика | 8,38 | 12 |
| 4. Способность к творчеству нового | 6,97 | 5 |
| 5. Самокритичность | 8,28 | 14 |
| 6. Ответственность | 9,56 | 18 |
| 7. Самостоятельность | 8.12 | 13 |
| 8. Энергия, активность | 8,41 | 17 |
| 9. Целеустремленность | 8,00 | 19 |
| 10. Выдержка, самообладание | 8,71 | 9 |
| 11. Стойкость | 7,74 | 16 |
| 12. Личностная зрелость | 8,10 | 11 |
| 13. Порядочность | 9,02 | 12 |
| 14. Гуманизм | 7,89 | 10 |
| 15. Умение общаться с людьми | 8,74 | 8 |
| 16. Терпимость к чужому мнению | 7,84 | 6 |
| 17. Гибкость поведения | 7,67 | 4 |
| 18. Способность производить благоприятное впечатление | 7,23 | 8 |

Так как имеются одинаковые ранги, коэффициент ранговой корреляции рассчитайте по формуле: $r_s = 1 - \frac{6 \cdot \sum\left(d^2\right) + T_a + T_b}{N \cdot \left(N^2 - 1\right)}$. Сделайте выводы.

**Лабораторная работа № 9 «Элементы математической статистики. Статистические методы обработки информации (Коэффициент корреляции Пирсона)»**

Задание 1

По заданной выборке:

1) оценить тесноту линейной связи, вычислив выборочный коэффициент корреляции двумя способами: а) с помощью таблицы Excel или «вручную» и б) проверьте свои расчеты с помощью статистической функции КОРРЕЛ мастера функций $f_x$ пакета Excel;

2) проверить гипотезу о значимости коэффициента корреляции при уровне значимости 0,05.

ВАРИАНТ 1

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *X* | 9,7 | 10,4 | 10,3 | 9,8 | 10,1 | 10,2 | 10,0 | 9,9 | 9,6 | 9,8 |
| *Y* | 3,5 | 3,1 | 3,2 | 3,4 | 3,0 | 3,3 | 3,1 | 3,4 | 3,5 | 3,2 |

Задание 2

Соберите данные о размере обуви и росте в вашей группе. Оцените тесноту линейной связи между данными признаками.

Задание 3

Соберите данные о количестве набранных баллов по математике и обществознанию на ЕГЭ в вашей группе. Оцените тесноту линейной связи между баллами по этим двум предметам.

**Лабораторная работа № 10 «Итоговая лабораторная работа по курсу «Методы математической обработки информации»**

Задания

1. Провести обработку данных с помощью электронных таблиц
2. Провести мониторинг успеваемости класса по готовым данным. Построить диаграммы.
3. Создать виртуальный класс. Определить вид и качество связи успеваемости по двум предметам.

Литература:

Глотова М.Ю. Математическая обработка информации : учебник и практикум для бакалавров / М.Ю. Глотова, Е.А. Самохвалова. – М. : Издательство Юрайт, 2014. – С. 251-269.

## 6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА

### 6.1 Оценочные средства, показатели и критерии оценивания компетенций

| Индекс компетенции | Оценочное средство | Показатели оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций |
|---|---|---|---|
| УК-1 | Письменная контрольная работа | Низкий (неудовлетворительно) | Контрольная работа не засчитывается, если студент:<br>1) допустил число ошибок и недочетов, превосходящее норму, при которой может быть достигнут пороговый показатель;<br>2) или если правильно выполнил менее половины работы. |
| | | Пороговый (удовлетворительно) | Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:<br>1) не более двух грубых ошибок;<br>2) или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;<br>3) или не более двух-трех негрубых ошибок;<br>4) или одной негрубой ошибки и трех недочетов;<br>5)или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов. |
| | | Базовый (хорошо) | Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней:<br>1) не более одной негрубой ошибки и одного недочета;<br>2) или не более двух недочетов. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Высокий (отлично) | Студент 1) выполнил работу без ошибок и недочетов;<br>2) допустил не более одного недочета. |
| ОПК-9 | Лабораторная работа | Низкий (неудовлетворительно) | Ответ студенту не зачитывается если:<br>1) студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно излагает материал. |
| | | Пороговый (удовлетворительно) | Студент обнаруживает знание и понимание основных положений вопроса, но:<br>1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;<br>2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;<br>3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого. |
| | | Базовый (хорошо) | 1) если в ответе допущены малозначительные ошибки и недостаточно полно раскрыто содержание вопроса;<br>2) если допущено 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого. |
| | | Высокий (отлично) | 1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;<br>2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;<br>3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка. |

### 6.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе изучения дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачёт.

Для оценивания результатов освоения дисциплины применяется следующие критерии оценивания.

**Критерии оценивания устного ответа на зачете**

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если:

- вопросы раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок;
- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;
- продемонстрировано усвоение ранее изученных вопросов, сформированность компетенций, устойчивость используемых умений и навыков.
- Допускаются незначительные ошибки.

**Оценка «не зачтено»** выставляется, если:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;
- не сформированы компетенции, умения и навыки.

**Программа зачета**

1. Аксиоматический метод как основа построения математических теорий.
2. Математическое моделирование как один из методов познания.
3. Математические средства представления информации в виде знаковых информационных моделей.
4. Понятие множества, способы задания множества. Отношения между множествами. Основные операции над множествами.
5. Понятие графа. Операции над графами. Изоморфизм графов. Связность графа.
6. Высказывания. Логика высказываний. Основные логические операции.
7. Основные определения и правила комбинаторики. Перестановки.
8. Размещения, размещения с повторениями. Сочетания, сочетания с повторениями.
9. Понятие события, случайные события. Классическое определение вероятности.
10. Статистическое определение вероятности.
11. Вероятность произведения и суммы событий.
12. Формула полной вероятности. Формулы Бейеса.
13. Дискретные случайные величины. Биномиальное распределение случайной величины.
14. Основные понятия статистики. Виды шкал. Описательная статистика.
15. Ранговые корреляции и взаимосвязи в педагогических исследованиях.
16. Проверка статистических гипотез в педагогических экспериментах.

*Перечень задач, вынесенных в практическую часть зачета*

1. Задачи на использование диаграмм Эйлера-Венна.
2. Решение задач с помощью графов.
3. Решение логических задач.
4. Решение комбинаторных задач.
5. Вычисление классической вероятности.
6. Вычисление вероятности суммы, произведения событий по формулам ис помощью графов.
7. Вычисление вероятности по формуле полной вероятности, формулам Бейеса.
8. Составление ряда распределения биномиально распределенной случайной величины.
9. Отыскание по выборочным данным описательных характеристик и характеристик рассеивания.
10. Построение по выборочным данным полигона и гистограммы, статистического ряда распределения. Вычисление процентов.

## 6.3 Оценочные средства для проверки уровня сформированности компетенций УК-1, ОПК-9

Тесты содержат следующие типы заданий

| Тип задания | № задания | Вес задания (балл) | Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания / характеристика правильности ответа) |
|---|---|---|---|
| задания закрытого типа с выбором одного правильного (1 из 4) | 1, 2, 3 | 1 балл | 1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи |
| задания закрытого типа с выбором одного правильного ответа по схеме: «верно»/ «неверно» | 4, 5 | 1 балл | 1 б - полное правильное соответствие; 0 б - остальные случаи |
| задания закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов (3 из 6) | 6, 7 | 2 балла | 2 б – полное правильное соответствие (последовательность вариантов ответа может быть любой); 1 б – если допущена одна ошибка / ответ правильный, но не полный; 0 б – остальные случаи |
| задания закрытого типа на установление соответствия (4 на 4) | 8, 9 | 2 балла | 2 б – полное правильное соответствие; 1 б – если допущена одна ошибка / ответ правильный, но не полный; 0 б – остальные случаи |
| задания открытого типа с кратким ответом | 10, 11, 12, 13 | 3 балла | 3 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи. |
| задания открытого типа с развернутым ответом | 14, 15 | 5 баллов | 5 б – полное правильное соответствие; если допущена одна ошибка/неточность / ответ правильный, но не полный - 3 балла; если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует – 0 баллов |

| Формируемая компетенция | Индикаторы сформированности компетенции |
|---|---|
| **УК-1**. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. | УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.<br>УК-1.3. Аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. |

**Задание 1**

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

Заданы множества B={3,4} и C={1,2,3,4}. Верным для них будет утверждение…

1) Множества C и B не имеют общих элементов
2) Множество C есть подмножество множества B
3) Множества B и C равны
4) Множество B есть подмножество множества C

Ответ: 4

**Задание 2**

Внимательно прочитайте задание и укажите правильный вариант ответа:

Заданы множества {2; 5} и {c; d}. Декартовым произведением множеств B×A является множество

1. {2, 5, c, d}
2. {(c, 2), (d, 5)}
3. {(c, 2), (d, 2), (c, 5), (d, 5)}
4. {(2, c), (2, d), (5, c), (5, d)}

Ответ: 3

**Задание 3**

Чему равно математическое ожидание дискретной случайной величины X?

1) Сумме произведений возможных значений этой величины на их вероятности
2) Сумме вероятностей возможных значений
3) Произведению возможных значений этой величины
4) Частному возможных значений этой величины

Ответ: 1

**Задание 4**

Федя хочет определить, с какой вероятностью при бросании двух кубиков можно получить сумму в 12 очков. Он рассуждает так: сумма очков на двух кубиках может равняться любому из 11 чисел от 2 до 12. Значит, вероятность получить 12 очков будет 1/11. Верно ли Федя рассуждает?

Ответ: неверно.

**Задание 5**

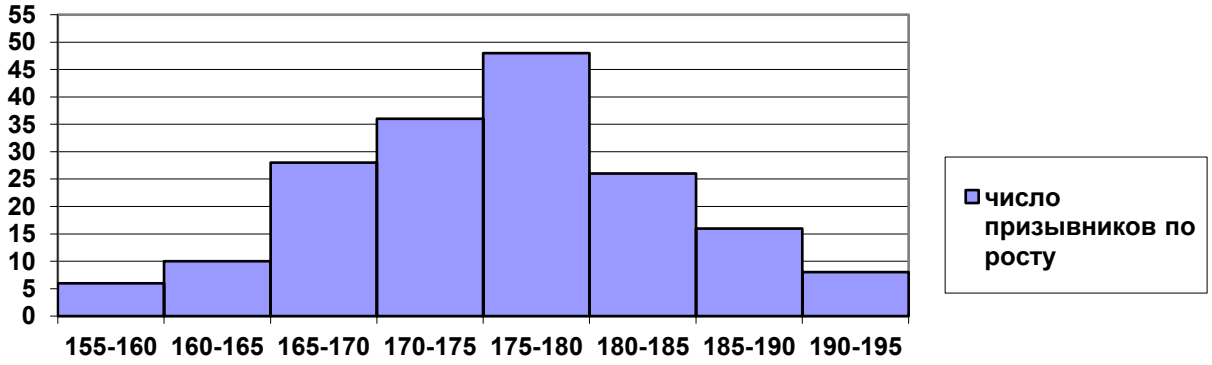
Верно ли следующее утверждение?

Вероятность того, что одно изделие будет бракованным, равна 0,1. Вероятность того, что два изделия одновременно будут бракованными, равна 0,01.

Ответ: верно

**Задание 6**

Гистограмма характеризует распределение призывников по росту:




Укажите 3 верных утверждения из 6 представленных:

1) Группа призывников с ростом от 175 до 180 см самая многочисленная.
2) Призывников с ростом менее 160 см не более 10.
3) Имеется 40 призывников, имеющих рост 180 см.
4) Модальное значение роста призывников находится в промежутке от 175 до 180 см.
5) Половина призывников имеет рост более 180 см.

6) Больше 10 призывников имеют рост 190 см и более.
Ответ: 1, 2, 4

**Задание 7**
Дискретная случайная величина X задана законом распределения:

| X | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| P | 0,3 | 0,4 | ? |

Укажите 3 верных утверждения из 6 представленных:
1) Вероятность того, что случайная величина X примет значение, равное 3, совпадает с вероятностью того, что случайная величина X примет значение, равное 1.
2) Математическое ожидание случайной величины X равно 6.
3) Случайная величина X может принять значения, отличные от значений 1, 2 или 3 с очень маленькой вероятностью.
4) Среднее значение случайной величины X равно 2.
5) Вероятность того, что случайная величина X примет значение, равное 1,5, равна (0,3+0,4):2=0,35.
6) Вероятность того, что случайная величина X примет значение, большее 1, равна 0,7.
Ответ: 1, 4, 6

**Задание 8**
Даны множества M= {1,2,3,4} и N= {2,3,4,5,6,7}. Установите соответствия между обозначениями множеств и самими множествами:
$M \cap N$ : {2,3,4}
$M \cup N$ : {1,2,3,4,5,6,7}
N\M: {5,6,7}
M\N: {1}

**Задание 9**
Установите соответствие между случайными величинами и их возможными значениями:
X - число успехов в 5 испытаниях Бернулли: {0, 1, 2, 3, 4, 5}
X - число выстрелов до первого попадания, если у стрелка всего 5 патронов: {1, 2, 3, 4, 5}
X - число подбрасываний монеты до первого появления герба: {1, 2, 3, 4, 5, ...}
X - число красных карандашей, оказавшихся в выборке 5 карандашей, если всего имелось 8 карандашей (из них 5 красных и 3 синих).
Ответ: {2, 3, 4, 5}

**Задание 10**
Из 40 студенток 30 умеют плавать, 27 умеют играть в шахматы и только пятеро не умеют ни того, ни другого. Сколько студенток умеют плавать и играть в шахматы?
Ответ: 22

**Задание 11**
Внимательно прочитайте задание и впишите правильный ответ:
Количество способов занять очередь в буфет 5-ю студентами равно…
Ответ: 120

**Задание 12**
В коробке находятся 4 белых, 6 чёрных и 10 красных шаров. Наугад вынимают один шар. Вероятность того, что вынутый шар белый, равна …
Ответ: 0,2

**Задание 13**

В таблице представлено распределение сотрудников некоторого недавно созданного предприятия по стажу работы.

| Стаж работы | 1год | 2 года | 3 года | 4 года | 5 лет |
|---|---|---|---|---|---|
| Число сотрудников | 5 | 7 | 20 | 10 | 8 |

Средний стаж работы на предприятии равен ... (результат округлите до целого числа лет).
Ответ: 3

**Задание 14**

Внимательно прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ:

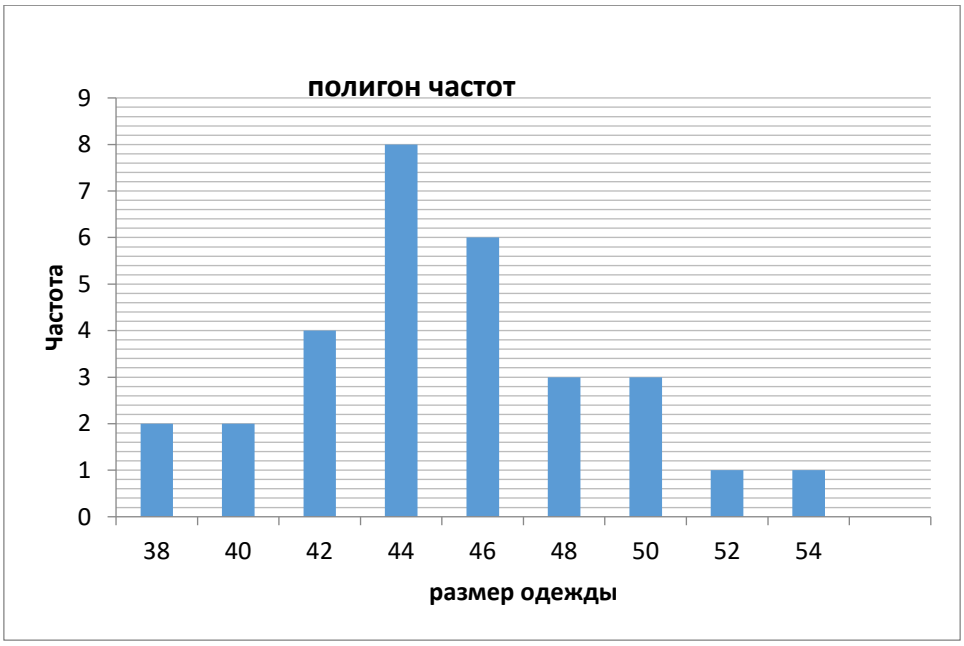
В таблице приведены размеры одежды 30 учащихся 9 класса:

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 50 | 40 | 44 | 44 | 46 | 46 | 44 | 48 | 46 | 44 |
| 38 | 44 | 48 | 50 | 40 | 42 | 50 | 46 | 54 | 44 |
| 42 | 42 | 52 | 44 | 46 | 48 | 38 | 46 | 42 | 44 |

На основании этих данных составьте таблицу распределения по частотам значений случайной величины $X$ - размеров одежды учащихся 9 класса и постройте полигон частот.

Ответ:

| *Размер* | *Частота* |
|---|---|
| 38 | 2 |
| 40 | 2 |
| 42 | 4 |
| 44 | 8 |
| 46 | 6 |
| 48 | 3 |
| 50 | 3 |
| 52 | 1 |
| 54 | 1 |




**Задание 15**

Староста курса представил следующий отчет о физкультурной работе: всего – 45 студентов, футбольная секция – 25 человек, баскетбольная – 30, шахматная – 28, футбольная и баскетбольная - 16, футбольная и шахматная – 18, баскетбольная и шахматная – 17 человек. В трех секциях одновременно занимаются 15 человек. Объясните, почему отчет не был принят.

Ответ: Отчёт не был принят, потому что общее количество студентов, указанное в отчёте, оказалось меньше числа, которое должно получиться при расчёте, - это 47 человек.

| Формируемая компетенция | Индикаторы сформированности компетенции |
|---|---|
| **ОПК-9**. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности. | ОПК 9.3. Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности. |

**Задание 1**

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

Дана выборка чисел: 2, 3, 5, 6, 7, 9, 6, 3, 4, 5, 6, 7, 4, 2, 1. С помощью какого инструмента анализа в Excel можно определить характеристики выборки?

1) Описательная статистика
2) Корреляция
3) Гистограмма
4) Однофакторный дисперсионный анализ

Ответ: 1

**Задание 2**

Внимательно прочитайте задание и укажите один правильный вариант ответа:

Дана выборка чисел: 2, 3, 5, 6, 7, 9, 6, 3, 4, 5, 6, 7, 4, 2, 1. С помощью инструмента анализа в Excel была получена таблица:

| | | |
|---|---|---|
| 16 | *Столбец1* | |
| 17 | | |
| 18 | Среднее | 4,666666667 |
| 19 | Стандартная ошибка | 0,574594405 |
| 20 | Медиана | 5 |
| 21 | Мода | 6 |
| 22 | Стандартное отклонение | 2,225394561 |
| 23 | Дисперсия выборки | 4,952380952 |
| 24 | Эксцесс | -0,547223487 |
| 25 | Асимметричность | 0,126298992 |
| 26 | Интервал | 8 |
| 27 | Минимум | 1 |
| 28 | Максимум | 9 |
| 29 | Сумма | 70 |
| 30 | Счет | 15 |
| 31 | Наибольший(1) | 9 |
| 32 | Наименьший(1) | 1 |
| 33 | Уровень надежности(95,0%) | 1,232382431 |

В соответствии с данными в таблице:

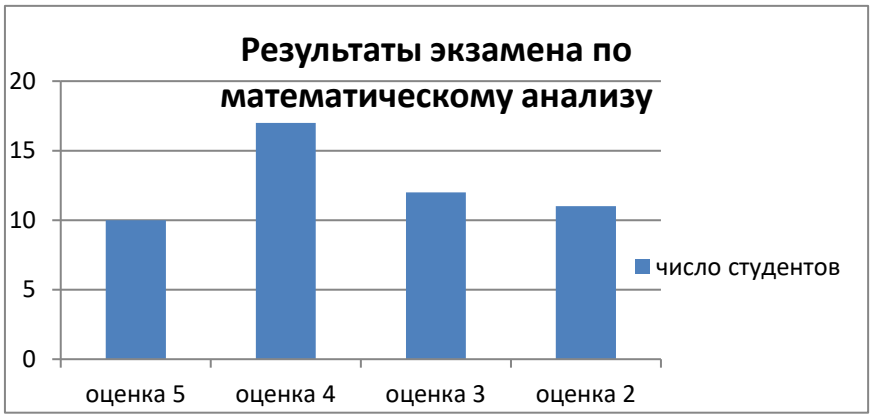
1) Сумма 15 чисел равна 70
2) Распределение чисел является симметричным
3) Размах данных равен 15

4) Наиболее часто встречаемое значение равно 5.

Ответ: 1

**Задание 3**

С помощью мастера диаграмм пакета Excel построили диаграмму, представленную на рисунке.




Чему равен объем выборки студентов?

1) 17
2) 14
3) 50
4) 4

Ответ: 3

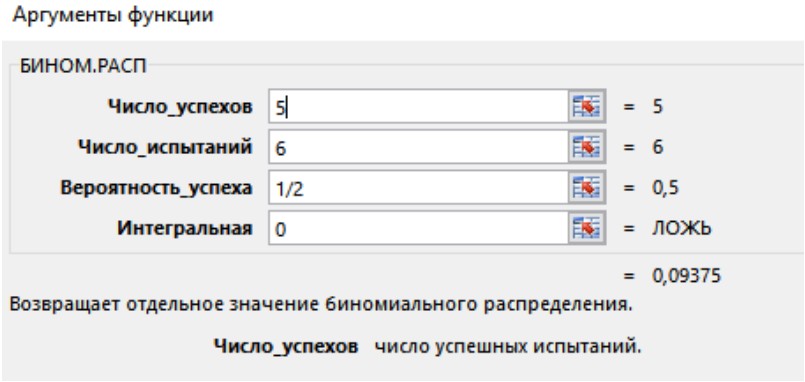
**Задание 4**

Учитель составляет тест из 6 вопросов, на каждый из которых приводит 4 ответа, причем только один из низ правильный. Ему необходимо определить, при каком количестве верных ответов можно ученику ставить зачет. Расчеты учитель проводить с помощью статистической функции в Excel. Верно ли, что для этого он может использовать функцию F.РАСП?

Ответ: неверно

**Задание 5**

Учитель составляет тест из 6 вопросов, на каждый из которых приводит 4 ответа, причем только один из низ правильный. Ему необходимо определить, при каком количестве верных ответов можно ученику ставить зачет. Для вычисления вероятности 5 правильных ответов (в предположении, что ученик ответы угадывает) учитель заполнил таблицу (см. рисунок).




Верно ли он заполнил поле «вероятность успеха»?

Ответ: неверно

**Задание 6**

Внимательно прочитайте задание. Укажите 3 верных утверждения из 6 представленных:
С помощью инструмента «Описательная статистика» в Excel можно вычислить следующие характеристики числового ряда:

1) Коэффициент корреляции
2) Медиану
3) Ковариацию
4) Дисперсию
5) Следующее возможное значение
6) Среднее значение

Ответ: 2, 4, 6

**Задание 7**

Укажите 3 верных утверждения из 6 представленных:

1) Коэффициент корреляции Спирмена позволяет определить тесноту (силу) и направление корреляционной связи между двумя иерархиями признаков
2) Коэффициент корреляции Пирсона позволяет определить тесноту и направление корреляционной связи между двумя количественными признаками
3) Коэффициент корреляции Пирсона позволяет определить только направление корреляционной связи между двумя количественными признаками
4) Коэффициент корреляции Спирмена не позволяет определить направление корреляционной связи между двумя иерархиями признаков
5) Для вычисления коэффициента корреляции Пирсона нужно проранжировать количественные признаки
6) Для вычисления коэффициента корреляции Спирмена нужно проранжировать значения признаков

Ответ: 1, 2, 6

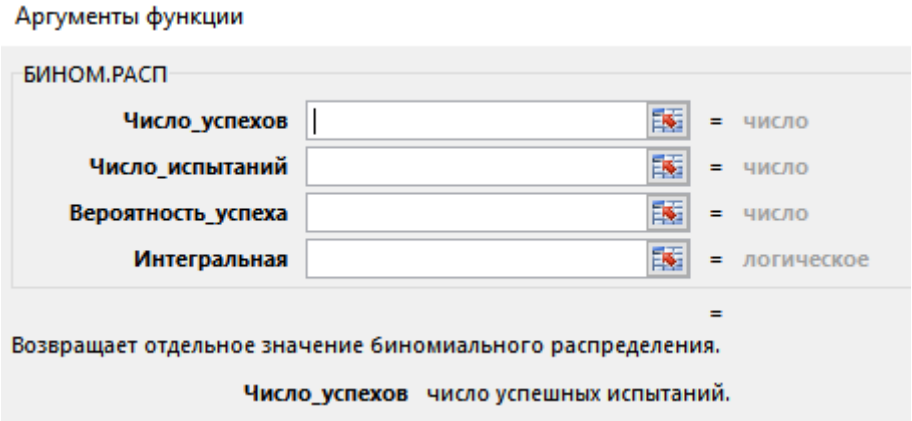
**Задание 8**

Установите соответствие между задачей и инструментами Excel для решения задачи:

1) Вычисление вероятности успеха в повторных независимых испытаниях: функция БИНОМ.РАСП
2) Оценка тесноты линейной связи: функция КОРРЕЛ
3) Вычисление числовых характеристик выборки: описательная статистика
4) Построение гистограммы: мастер диаграмм

**Задание 9**

Необходимо вычислить вероятность получить три правильных ответа при простом угадывании в тесте, состоящем из 10 вопросов, на каждый из которых приведено 3 ответа, причем только один из них правильный.



Установите соответствие между названием полей и числовыми значениями в этих полях:

1) Число успехов: 3
2) Число испытаний: 10
3) Вероятность успеха: 1/3
4) Интегральная: 0

**Задание 10**

Для выборки чисел 2, 3, 5, 6, 7, 9, 6, 3, 4, 5, 6, 7, 4, 2, 1 определите с помощью Excel среднее значение выборки. Ответ округлите до целого значения.

Ответ: 5

**Задание 11**

Для выборки чисел 2, 3, 5, 6, 7, 9, 6, 3, 4, 5, 6, 7, 4, 2, 1 определите с помощью Excel дисперсию выборки. Ответ округлите до целого значения.

Ответ: 5

**Задание 12**

Допустим, нас интересует, различаются ли две группы студентов по успешности решения новой задачи. В первой группе из 20 человек справились с задачей 14, а во второй группе из 25 человек – 10. Данные представлены в таблице:

| ***Группы*** | ***Решили задачу*** | ***Не решили задачу*** | |
|---|---|---|---|
| *1 группа* | 14 | 6 | $n_1 = 20$ |
| *2 группа* | 10 | 15 | $n_2 = 25$ |

Тогда в первой группе число решивших задачу составляет …% от общего числа студентов в этой группе.

Ответ: 70

**Задание 13**

Как называется критерий, позволяющий оценивать значимость сдвига значений количественного признака?

Ответ: критерий знаков G / критерий знаков

**Задание 14**

Постройте с помощью Excel гистограмму по таблице:

| | A | B | C |
|---|---|---|---|
| 1 | оценка | число студентов | |
| 2 | 5 | 10 | |
| 3 | 4 | 17 | |
| 4 | 3 | 12 | |
| 5 | 2 | 11 | |
| 6 | | | |

Ответ:

**Задание 15**

Опишите последовательность действий при вычислении коэффициента корреляции Пирсона для двух количественных признаков с помощью Excel.
Ответ: формулы → другие функции → статистические → КВПИРСОН

## 7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

**Информационные технологии** – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- Официальный сайт БГПУ;
- Корпоративная сеть и корпоративная электронная почта БГПУ;
- Система электронного обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;
- Система тестирования на основе единого портала «Интернет-тестирования в сфере образования www.i-exam.ru»;
- Система «Антиплагиат.ВУЗ»;
- Электронные библиотечные системы;
- Мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий;
- Тренажеры, виртуальные среды;

## 8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в раздел «Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь и т.п.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

## 9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

### 9.1 Литература

**Основная**

1. Глотова, М.Ю. Математическая обработка информации: учебник и практикум для бакалавров / М.Ю. Глотова, Е.А. Самохвалова. М. – Издательство Юрайт, 2014. – 344 с.
2. Основы математической обработки информации : учебник и практикум для вузов / Н. Л. Стефанова, Н. В. Кочуренко, В. И. Снегурова, О. В. Харитонова ; под общей редакцией Н. Л. Стефановой. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 218 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01267-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511721

**Дополнительная:**

3. Баврин, И.И. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / И.И. Баврин. М.: Высш. шк., 2005. – 160 с.
4. Жолков, С.Ю. Математика и информатика для гуманитариев: учебник для студентов вузов, обучающихся по гуманитарным спец. / С.Ю. Жолков. – М.: Альфа – М; ИНФРА – М, 2005. – 527 с.
5. Сидоренко, Е.В. Методы математической обработки в психологии / Е.В. Сидоренко. – СПб.: ООО «Речь», 2004. – 350 с.
6. Турецкий, В.Я. Математика и информатика: учебное пособие для студ. Вузов / В.Я. Турецкий; М-во образования Российской Федерации, Уральский гос. Ун-т. – М.: ИНФРА – М, 2008. – 557 с.

### 9.2 Базы данных и информационно-справочные системы

1. Портал научной электронной библиотеки. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
2. Открытый колледж. Математика - Режим доступа: https://mathematics.ru/.
3. Математические этюды. - Режим доступа: http://www.etudes.ru/.
4. Федеральный портал «Российское образование» -Режим доступа: http://www.edu.ru.
5. Сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки. - Режим доступа: http://www.obrnadzor.gov.ru/ru.
6. Сайт Министерства просвещения РФ. - Режим доступа: https://edu.gov.ru.
7. Сайт МЦНМО. – Режим доступа: MCCME: Moscow Center for Continuous Mathematical Education

### 9.3 Электронно-библиотечные ресурсы

1. ЭБС «Юрайт». - Режим доступа: https://urait.ru
2. Полпред (обзор СМИ). - Режим доступа: https://polpred.com/news

## 10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории, оснащённые учебной мебелью, аудиторной доской, компьютером с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением, с выходом в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду БГПУ, мультимедийными проекторами, экспозиционными экранами, учебно-наглядными пособиями (мультимедийные презентации).

Самостоятельная работа студентов организуется в аудиториях оснащенных компьютерной техникой с выходом в электронную информационно-образовательную среду вуза, в специализированных лабораториях по дисциплине, а также в залах доступа в локальную сеть БГПУ.

Лицензионное программное обеспечение: операционные системы семейства Microsoft®WINEDUperDVC AllLng Upgrade/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Microsoft®OfficeProPlusEducation AllLng License/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Dr.Web Security Suite; Java Runtime Environment; Calculate Linux.

Разработчик: Пушкина О.Н.., кандидат педагогических наук, доцент

## 11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

**Утверждение изменений и дополнений к рабочей программе дисциплины «Методы математической обработки данных» для реализации в 2026/2027 уч. г.**

Изменения и дополнения к ООП рассмотрены и утверждены на заседании кафедры физического и математического образования (протокол № от «» 2026 г.). Рабочая программа дисциплины «Методы математической обработки данных» утверждена для реализации в 2026/2027 уч.г. без изменений.