Министерство образования Ставропольского края

1. Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
2. «Александровский сельскохозяйственный колледж»

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС**

**учебной дисциплины**

1. ОП. 02 Теория вероятностей и математическая статистика
2. для специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям)
3. по программе базовой подготовки
4. Автор: преподаватель Сушилина Светлана Викторовна
5. Александровское, 2020

Содержание

1. Выписка из ФГОС………………………………………………………3
2. Программа дисциплины…………………………………………..4
3. Календарно-тематическое планирование………….……22
4. Комплект Фонда оценочных средств……………………….28
5. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы………………………………………… 124

ВЫПИСКА из ФГОС

Приказ Минобрнауки России от 13.08.2014 N1001

"Об утверждении федеральногогосударственного образовательногостандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям)" (Зарегистрировано в Минюсте России 25.08.2014 N 33795)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **индекс** | **Наименование циклов, разделов, модулей,**  **требования к знаниям, умениям, практическому**  **опыту** | **Всего макс.учебной нагрузки** | **В том числе часов обязательных занятий** | **Индекс и**  **наименование**  **дисциплин,**  **междисциплинарны**  **х курсов (МДК)** | **Коды формируемых компетенций** |
| ОП.00 | Общепрофессиональные дисциплины  УМЕТЬ: собирать и регистрировать статистическую  информацию;  проводить первичную обработку и контроль  материалов наблюдения;  рассчитывать вероятности событий, статистические  показатели и формулировать основные выводы;  записывать распределения и находить  характеристики случайных величин;  рассчитывать статистические оценки параметров  распределения по выборочным данным и проверять  метод статистических испытаний для решения  отраслевых задач;  ЗНАТЬ:  основы комбинаторики и теории вероятностей;  основы теории случайных величин;  статистические оценки параметров распределения  по выборочным данным;  методику моделирования случайных величин, метод  статистических испытаний |  |  | ОП.02 Теория  вероятностей и  математическая  статистика | ОК 1-9  ПК 1.1, 1.2, 2.1, 2.2 |

Министерство образования Ставропольского края

1. Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
2. «Александровский сельскохозяйственный колледж»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОП. 02 Теория вероятностей и математическая статистика
2. для специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям)
3. по программе базовой подготовки

1. с.Александровское, 2020г.
2. Рассмотрена цикловой
3. комиссией математики, информатики и
4. технических дисциплин
5. Протокол № \_\_
6. от «\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 года
7. Председатель \_\_\_\_\_\_\_\_
8. Рекомендована методическим советом государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Александровский сельскохозяйственный колледж»
9. Протокол № \_\_от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г.
10. Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям) (приказ Министерства образования и науки РФ от 13 августа 2014 г. N 1001), входящей в укрупненную группу специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника
11. Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Александровский сельскохозяйственный колледж».
12. Разработчик: Сушилина Светлана Викторовна, преподаватель математики.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **СОДЕРЖАНИЕ** | |  | |
|  | ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | |  | |
|  | СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | |  | |
|  | УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | |  | |
|  | КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | |  | |

1. **ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.02 Теория вероятностей и математическая статистика**

* 1. **Область применения программы**

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям)

Программа учебной дисциплины может быть использована для подготовки студентов по получению среднего общего образования.

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** дисциплина входит в обязательную часть учебных циклов, относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального учебного цикла.

**1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате изучения учебной дисциплины ОП.02 Теория вероятностей и математическая статистика обучающийся должен:

**знать:**

**-**основы комбинаторики и теории вероятностей;

-основы теории случайных величин;

-статистические оценки параметров распределения по выборочным данным;

-методику моделирования случайных величин, метод статистических испытаний

**уметь:**

-собирать и регистрировать статистическую информацию;

-проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения;

-рассчитывать вероятности событий, статистические показатели и формулировать основные выводы;

-записывать распределения и находить характеристики случайных величин;

-рассчитывать статистические оценки параметров распределения по выборочным данным и проверять метод статистических испытаний для решения отраслевых задач.

**Техник-программист должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность**:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

**Техник-программист должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности**:

**Обработка отраслевой информации**.

ПК 1.1. Обрабатывать статический информационный контент.

ПК 1.2. Обрабатывать динамический информационный контент.

**Разработка, внедрение и адаптация программного обеспечения отраслевой** **направленности.**

ПК 2.1. Осуществлять сбор и анализ информации для определения потребностей клиента.

ПК 2.2. Разрабатывать и публиковать программное обеспечение и информационные ресурсы отраслевой направленности со статическим и динамическим контентом на основе готовых спецификаций и стандартов.

* 1. **Количество часов необходимое на освоение программы дисциплины:**

количество максимальной учебной нагрузки обучающегося 111 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 74 часа; самостоятельной работы обучающегося 37 часов.

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Вид учебной работы*** | ***Объем часов*** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | ***111*** |
| **Обязательная аудиторская учебная нагрузка (всего)** | ***74*** |
| в том числе: |  |
| уроки, лекции | *44* |
| практические занятия | *30* |
| **Самостоятельная работа обучающегося (всего)** | ***37*** |
| Промежуточная аттестация в форме | *Дифференцированный зачет* |

# 2.2. Тематический план и содержание дисциплины ОП.02 Теория вероятностей и математическая статистика

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Наименование разделов и тем*** | ***Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся*** | ***Объем часов*** | ***Уровень усвоения*** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **Введение** |  | **4** |  |
| **Содержание курса** | **Содержание учебного материала**  История развития математики. Место математики в современном мире. Значение математической науки в проф. деятельности. Разделы изучаемого предмета. | 2 | **1,3** |
| **Практическая работа** | - |  |
| **Самостоятельная работа учащихся**  Подготовка докладов, презентаций о великих математиках и их вкладе в науку | 2 |  |
| **Раздел 1. Элементы комбинаторики** |  | **10** |  |
| **Тема 1.1. Размещения. Сочетания. перестановки** | **Содержание учебного материала**  Упорядоченные выборки (размещения). Правило произведения. Размещения с повторениями. Размещения без повторений. Перестановки. Размещения с заданным количеством повторений каждого элемента. Неупорядоченные выборки (сочетания). Сочетания без повторений. Сочетания с повторениями. | 4 | 1,2 |
| **Практическая работа**  **1)** Решение задач на расчет количества выборок | 4 |  |
| **Самостоятельная работа учащихся**  закрепление теоретич.материала по основным и дополнительным информационным источникам;  решение тренировочных заданий на определение количества комбинаций с повторением и без (перестановки, размещения, сочетания), презентация | 1  1 |  |
| **Раздел 2. Теория вероятностей** |  | **24** |  |
| Тема 2.1. Случайные события. Классическое определение вероятности | **Содержание учебного материала**  Понятие случайного события. Совместимые и несовместимые события. Полная группа событий. Равновозможные события. Общее понятие о вероятности события как о мере возможности его наступления. Классическое определение вероятности. | 4 | 1,2 |
| **Практическая работа**  **1)** Вычисление вероятностей событий по классической формуле определения вероятности | 2 |  |
| **Самостоятельная работа учащихся**  закрепление теоретич.материала по основным и дополнительным информационным источникам;  решение тренировочных заданий на нахождение вероятности событий по классической формуле | 1  1 |  |
| Тема 2.2. Вероятность сложных событий | **Содержание учебного материала**  Противоположное событие; вероятность противоположного события. Произведение событий. Сумма событий. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Вероятность произведения независимых событий. Вероятность суммы несовместимых событий (теорема сложения вероятностей). Вероятность суммы совместимых событий. Формула полной вероятности. | 4 | 1,2 |
| **Практическая работа**   1. Вычисление вероятностей сложных событий. | 2 |  |
| **Самостоятельная работа учащихся**  закрепление теоретич.материала по основным и дополнительным информационным источникам;  решение тренировочных заданий на нахождение вероятности несовместных, независимых событий.  решение тренировочных заданий на нахождение вероятности событий с использованием формулы условной вероятности.  Составление классификации событий в табличном представлении, презентация, доклад | 1  1  1  1 |  |
| Тема 2.3. Схема Бернулли | **Содержание учебного материала**  Вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли | 2 | 1,2 |
| **Практическая работа**   1. Вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли | 2 |  |
| **Самостоятельная работа учащихся**  закрепление теоретич.материала по основным и дополнительным информационным источникам, решение тренировочных заданий на нахождение вероятности событий по схеме Бернулли;  Сообщение, доклад, презентация о Д. Бернулли (биография, научная деятельность) | 1  1 |  |
| **Контроль знаний** | **Тестирование по разделам 1,2** | **1** |  |
| **Раздел 3. Дискретные случайные величины (ДСВ). Непрерывные случайные величины (НСВ).** |  | **37** |  |
| **Тема 3.1.** Дискретная случайная величина | **Содержание учебного материала**  Понятие случайной величины. Понятие дискретной случайной величины (ДСВ). Примеры ДСВ. Распределение ДСВ. Графическое изображение распределения ДСВ. | 1 | 2 |
| **Практическая работа**  1) Решение задач на запись распределения ДСВ. График. Свойства числовых характеристик ДСВ | 2 |  |
| **Самостоятельная работа учащихся**  закрепление теоретич.материала по основным и дополнительным информационным источникам;  решение тренировочных заданий на описание графических характеристик ДСВ | 1  1 |  |
| Тема 3.2. Характеристики ДСВ и их свойства | **Содержание учебного материала**  Математическое ожидание ДСВ. Дисперсия ДСВ. Среднеквадратическое отклонение ДСВ. | 2 | 1, 2, 3 |
| **Практическая работа**   1. Вычисление числовых характеристик ДСВ. Вычисление (с помощью свойств) характеристик функций от ДСВ | 2 |  |
| **Самостоятельная работа учащихся**  закрепление теоретич.материала по основным и дополнительным информационным источникам;  решение тренировочных заданий на нахождение числовых характеристик ДСВ, применение программы EXCEL для проверки правильности вычислений | 1  1 |  |
| Тема 3.3. Биноминальное распределение | **Содержание учебного материала**  Понятие биноминального распределения, характеристики биноминального распределения. Понятие геометрического распределения, характеристики геометрического распределения | 2 | 1, 2 |
| **Практическая работа**   1. Биноминальное распределение. Геометрическое распределения | 2 |  |
| **Самостоятельная работа учащихся**  закрепление теоретич.материала по основным и дополнительным информационным источникам;  решение тренировочных заданий определение вида распределения вероятностей и нахождение вероятностей рациональными способами; составление условий задач с применением различных видов распределения вероятностей | 1  1 |  |
| Тема 3.4. Непрерывная случайная величина (НСВ) | **Содержание учебного материала**  Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Основные законы распределения непрерывных случайных величин | 2 | 2 |
| **Практическая работа**   1. Решение задач на формулу геометрического определения вероятности | 2 |  |
| **Самостоятельная работа учащихся**  закрепление теоретич.материала по основным и дополнительным информационным источникам;  решение тренировочных заданий по применению основных законов распределения НСВ | 1  1 |  |
| Тема 3.5. Функция плотности НВС. Интегральная функция распределения НСВ. Характеристики НСВ | **Содержание учебного материала**  Функция плотности НСВ. Функция плотности для равномерно распределенной НСВ. Интегральная функция распределения НСВ. Методика вычисления математического ожидания, дисперсии, среднеквадратического отклонения НСВ. Медиана НСВ. | 4 | 2 |
| **Практическая работа**   1. Вычисление вероятностей и нахождение характеристик для НСВ с помощью функции плотности и интегральной функции распределения | 2 |  |
| **Самостоятельная работа учащихся**  закрепление теоретич.материала по основным и дополнительным информационным источникам;  решение тренировочных заданий по нахождения числовых характеристик НСВ;  сравнительный анализ ДСВ и НСВ  сообщение, доклад, презентация о работах  П. Л. Чебышева,  А. Н. Колмогорова,  У. Феллера в области теории вероятности, о роли случайной величины, как одного из основных понятий теории вероятностей, | 1  1  2 |  |
| 3.6. Нормальное распределение. Показательное распределение. Система двух случайных величин | **Содержание учебного материала**  Определение и функция плотности нормально распределенной НСВ. Кривая Гаусса и ее свойства. Смысл параметров а и σ нормального распределения. Интегральная функция распределения нормально распределенной НСВ.  Понятие о системе двух случайных величин. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Коэффициент корреляции. | 2 | 2 |
| **Практическая работа** | - |  |
| **Самостоятельная работа учащихся**  закрепление теоретич.материала по основным и дополнительным информационным источникам;  решение тренировочных заданий по построению и описанию кривой Гаусса | 1  1 |  |
| **Раздел 4.**  **Предельные теоремы теории вероятностей** |  | **20** |  |
| Тема 4.1.Центральная предельная теорема. Закон больших чисел. Вероятность и частота | **Содержание учебного материала**  Центральная предельная теорема.  Понятие частоты события. Статистическое понимание вероятности. Закон больших чисел в форме Бернулли | 2 | 2, 3 |
| **Практические работы**   1. Решение задач на понятие частоты события, статистическое понимание вероятности | 2 |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  закрепление теоретич.материала по основным и дополнительным информационным источникам;  проанализировать, зафиксировать часто происходящие и в большом количестве события, частоту которых можно рассчитать на протяжении определенного периода (оформить таблицей) | 1  1 |  |
| Тема 4.2. Генеральная  совокупность и  выборка. Числовые характеристики  выборки | **Содержание учебного материала**  Генеральная совокупность и выборка. Сущность выборочного метода. Дискретные и интервальные вариационные ряды. Полигон и гистограмма, кумулята, огива. Числовые характеристики выборки | 4 | 1, 2, 3 |
| **Практические работы**   1. Построение для заданной выборки ее графической диаграммы; расчет по заданной выборке ее числовых характеристик | 2 |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  закрепление теоретич.материала по основным и дополнительным информационным источникам;  составление выборки, элементы которой отражают результаты жизнедеятельности студента или его семьи, описание характеристик, построение полигона и гистограммы для неё, презентация, доклад | 1  1 |  |
| Тема 4.3. Понятие точечной оценки для генеральной совокупности. Понятие интервальной оценки. Надежность доверительного интервала. | **Содержание учебного материала**  Понятие точечной оценки. Точечные оценки для генеральной средней (математического ожидания), генеральной дисперсии и генерального среднеквадратического отклонения. Понятие интервальной оценки. Надежность доверительного интервала. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии | 2 | 2 |
| **Практические работы**   1. Интервальное оценивания математического ожидания нормального распределения; интервальное оценивание вероятности события | 2 |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  закрепление теоретич.материала по основным и дополнительным информационным источникам;  решение тренировочных заданий по определению точечной и интервальной оценке генер. совокупности. Создание таблиц и формул в программе Excel. | 1  1 |  |
| **Контроль знаний** | **Тестирование по разделам 3,4** | **1** |  |
| **Раздел 5. Элементы математической статистики** |  | **12** |  |
| Тема 5.1. Корреляционная связь. Коэффициент корреляции | **Содержание учебного материала**  Понятие о корреляционной и регрессионной связи. Функциональная связь. Статистическая зависимость. Задачи корреляционного анализа. Коэффициент корреляции. Теснота корреляционной связи | 1 | 2 |
| **Практические работы**   1. Расчет коэффициента корреляции. Анализ значимости коэффициента корреляции | 2 |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  Выполнение домашнего задания | 2 |  |
| Тема. 5.2. Моделирование  случайных  величин. Метод  статистических  испытаний | **Содержание курса**  Примеры моделирования случайных величин. Сущность метода статистических испытаний | 2 | 2 |
| **Практическая работа**  1) Моделирование испытания и анализ полученных результатов | 2 |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся**  закрепление теоретич.материала по основным и дополнительным информационным источникам;  повторение изученного материала, подготовка к дифференцированному зачёту, т.е. решение типовых заданий изученных разделов. | 0,5  2,5 |  |
| **Заключение** | **Содержание учебного материала.**  Подведение итогов работы, анализ полученных знаний путем проведения дифференцированного зачета. | **2** | 3 |
| **ИТОГО** |  | **111** |  |

Уровень освоения учебного материала:

1-ознакомительный (узнавание ранее изученных свойств и объектов)

2-репродуктивный (выполнение по образцу)

3-продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение)

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

3.1.**Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение программы**

Освоение программы требует наличие учебного кабинета (аудитории), который удовлетворяет требованиям Санитарно-эпидемиологических правил и нормативов (СанПиН 2.4.2 № 178-02).

Оборудование учебного кабинета:

1)посадочные места – не менее 30, рабочее место преподавателя;

2)комплект учебно - наглядных пособий по дисциплине Дискретная математика (учебники, дидактические материалы, сборники заданий, методические пособия);

3)чертежные инструменты;

4)раздаточный материал по темам.

**3.2. Информационное обеспечение обучения**

Перечень учебных изданий, Интернет – ресурсов, дополнительной литературы

**Основные источники:**

1.Кацман Ю.Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями: учебник для СПО / Ю.Я. Кацман. - М.: Издательство Юрайт, 2019.

2.Математика: учебник для студ.учреждений сред.проф.образования/ С.Г. [Григорьев С.Г.](https://www.academia-moscow.ru/authors/detail/45126/), С.В. [Иволгина](https://www.academia-moscow.ru/authors/detail/47051/) ;под ред. В.А. [Гусева. -](https://www.academia-moscow.ru/authors/detail/45128/) 14-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия» , 2019.

3. [Теория вероятностей и математическая статистика](https://academia-library.ru/catalogue/4831/369777/): учебник для студ.учреждений сред.проф.образования/М.С.  [Спирина](https://academia-library.ru/catalogue/4831/?FILTER%5bAUTHOR%5d=%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B0+%D0%9C.+%D0%A1.&set_filter=Y) , П.А. [Спирин. -](https://academia-library.ru/catalogue/4831/?FILTER%5bAUTHOR%5d=%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%BD+%D0%9F.%D0%90.&set_filter=Y) 3-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2019.

**Дополнительные источники:**

1. Письменный Д.Т.Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам/Дмитрий Письменный.-2-е изд.-М.:Айрис- пресс, 2007.-288с.

2. Фадеева Л.Н. Теория вероятностей и математическая статистика: уч.пособие/Л.Н. Фадеева, А.В. Лебедев;под редакцией Л.Н. Фадеевой.-2-е изд., переработ. и дополн.-М.:Эскимо,2010.-496 с.

Интернет -ресурсы:

1. <https://www.biblio-online.ru>

2.Интернет университет информационных технологий [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.intuit.ru.

3. Компьютерные электронные книги [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.compebook.ru.

4.Онлайн библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.vbbooks.ru>.

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

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем:

1. в процессе проведения аудиторных занятий за устные ответы, практические работы, тестовые работы, выполнение обучающимися индивидуальных заданий (аудиторных, внеаудиторных), самостоятельных работ, докладов, рефератов, сообщений, исследований;
2. за письменную работу во время проведения дифференцированного зачета.

Оценка ответа учащегося при устном и письменном опросе проводится по пятибалльной системе, т.е. 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично).

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Результаты обучения** |  | **Формы и методы контроля и** | |
| **(освоенные** | **(освоенные умения,** |  | **оценки результатов** | |
| **компетенции)** | **усвоенные знания)** |  | **обучения** | |
| ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.  ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.  ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.  ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.  ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.  ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.  ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.  ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.  ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.  ПК 1.1. Обрабатывать статический информационный контент.  ПК 1.2. Обрабатывать динамический информационный контент.  ПК 2.1. Осуществлять сбор и анализ информации для определения потребностей клиента.  ПК 2.2. Разрабатывать и публиковать программное обеспечение и информационные ресурсы отраслевой направленности со статическим и динамическим контентом на основе готовых спецификаций и стандартов. | **знания:**  **-**основы комбинаторики и теории вероятностей;  -основы теории случайных величин;  -статистические оценки параметров распределения по выборочным данным;  -методику моделирования случайных величин, метод статистических испытаний  **умения:**  -собирать и регистрировать статистическую информацию;  -проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения;  -рассчитывать вероятности событий, статистические показатели и формулировать основные выводы;  -записывать распределения и находить характеристики случайных величин;  -расчитывать статистические оценки параметров распределения по выборочным данным и проверять метод статистических испытаний для решения отраслевых задач. |  | Устный опрос, проверка практических работ, сам.работы  Устный опрос  Устный опрос, проверка практических работ , сам.работы  индивидуальные задания  Устный опрос, проверка практических работ, сам.работы  Проверка внеаудиторной самостоятельной работы  Индивид. заданий | |
|  |  |  | |

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

**дополнений и изменений к рабочей программе**

**учебной дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Содержание дополнения или изменения к рабочей программе | Обоснование изменений или дополнений  к рабочей программе |
| 1. | **В пункт 3.2. Раздела 3** УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ внесены обновленные основные, дополнительные источники и интернер-ресурсы информационного обеспечения обучения | Подключение электронной библиотеки издательства «Юрайт»;  прежние интернер-ресурсы недоступны или информация устарела |

УТВЕРЖДЕН

цикловой комиссией математики, информатики

и технических дисциплин

Протокол №\_\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г

Председатель цикловой комиссии\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Министерство образования Ставропольского края

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«Александровский сельскохозяйственный колледж»

УТВЕРЖДАЮ

заместитель директора по учебной работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 года

**Календарно - тематический план**

**ОП. 02 Теория вероятностей и математическая статистика**

**Специальность 09.02.05 «Прикладная информатика (по отраслям)»**

Рассмотрен на заседании цикловой комиссии

математических наук и информатики

Протокол №\_\_

«\_\_» августа 20\_\_ год

председатель цикловой комиссии

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № занятий | Наименование разделов | Количество часов | | Календ  сроки  (по факту в соответствии с распи-санием) | Вид занятий | Наглядные пособия | Задание на дом | Примечание |
| Теор | ПЗ |
| 1 | История развития математики. Место математики в современном мире. Значение математической науки в проф. деятельности. Разделы изучаемого предмета. | 2 |  |  | лекция |  | Подготовка сообщений о великих математиках и их вкладе в науку, презентация |  |
| 2 | Упорядоченные выборки (размещения). Правило произведения. Размещения с повторениями. Размещения без повторений. Перестановки. Размещения с заданным количеством повторений каждого элемента. | 2 |  |  | Комбинир  занятие |  | Стр 15-22 Спирин, презентация |  |
| 3 | Неупорядоченные выборки (сочетания). Сочетания без повторений. Сочетания с повторениями. | 2 |  |  | Комбинир  занятие |  | Стр 15-22 Спирин |  |
| 4 | Решение задач на расчет количества выборок |  | 2 |  | ПЗ 1 |  |  |  |
| 5 | Решение задач на расчет количества выборок |  | 2 |  | ПЗ 2 |  |  |  |
| 6 | Понятие случайного события. Совместимые и несовместимые события. Общее понятие о вероятности события как о мере возможности его наступления. Классическое определение вероятности. | 2 |  |  | Комбинир  занятие |  | Стр 27-37  Спирин |  |
| 7 | Полная группа событий. Равновозможные события. | 2 |  |  | Комбинир  занятие |  | Стр 27-37  Спирин |  |
| 8 | Вычисление вероятностей событий по классической формуле определения вероятности |  | 2 |  | ПЗ 3 |  |  |  |
| 9 | Противоположное событие; вероятность противоположного события. Произведение событий. Сумма событий. Теорема умножения вероятностей. Независимые события. Вероятность произведения независимых событий. Вероятность суммы несовместимых событий (теорема сложения вероятностей). Вероятность суммы совместимых событий. Формула полной вероятности. | 2 |  |  | Комбинир  занятие |  | Стр 27-37 повторить,  Стр. 38-48 разобрать задачи  Спирин |  |
| 10 | Формула полной вероятности.Условная вероятность. | 2 |  |  | Комбинир  занятие |  | Презентации, доклад |  |
| 11 | Вычисление вероятностей сложных событий. |  | 2 |  | ПЗ 4 |  | Составление классификации событий в табличном представлении |  |
| 12 | Вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли | 2 |  |  | лекция |  | п.1.10,1.11 стр 62-67  Спирин, доклад о Бернулли |  |
| 13 | Вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли |  | 2 |  | ПЗ 5 |  | п.1.10,1.11, 1.12 стр 62-70 Спирин |  |
| 14 | Понятие случайной величины. Понятие дискретной случайной величины (ДСВ). Примеры ДСВ. Распределение ДСВ. Графическое изображение распределения ДСВ.  Тест №1 | 2 |  |  | Лекция, контроль |  | П.2.1 (2.1.1, 2.1.2, 2.1.3 )  стр 102-109  Спирин |  |
| 15 | Решение задач на запись распределения ДСВ. График. Свойства числовых характеристик ДСВ |  | 2 |  | ПЗ 6 |  | П.2.1 (2.1.1, 2.1.2, 2.1.3 )  стр 102-109  Спирин |  |
| 16 | Математическое ожидание ДСВ. Дисперсия ДСВ. Среднеквадратическое отклонение ДСВ. | 2 |  |  | лекция |  | П.2.1.3 стр. 109-118 Спирин |  |
| 17 | Вычисление характеристик ДСВ. Вычисление (с помощью свойств) характеристик функций от ДСВ |  | 2 |  | ПЗ 7 |  | П.2.1.3 стр. 109-118 Спирин |  |
| 18 | Понятие биноминального распределения, характеристики биноминального распределения. Понятие геометрического распределения, характеристики геометрического распределения | 2 |  |  | лекция |  | П.2.2, 2.3 стр 118-127 Спирин |  |
| 19 | Биноминальное распределение. Геометрическое распределения |  | 2 |  | ПЗ 8 |  | П.2.2, 2.3 стр 118-127 Спирин |  |
| 20 | Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Основные законы распределения непрерывных случайных величин | 2 |  |  | Комбинир  занятие |  | П.2.5, 2.6 стр 130-138  Спирин | П. 7.11-7.12  [Математика](https://academia-library.ru/catalogue/4831/370174/) , [Григорьев С.Г.](https://academia-library.ru/catalogue/4831/?FILTER%5bAUTHOR%5d=%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%8C%D0%B5%D0%B2+%D0%A1.%D0%93.&set_filter=Y), [Иволгина С.В.](https://academia-library.ru/catalogue/4831/?FILTER%5bAUTHOR%5d=%D0%98%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%B3%D0%B8%D0%BD%D0%B0+%D0%A1.%D0%92.&set_filter=Y) |
| 21 | Решение задач на формулу геометрического определения вероятности |  | 2 |  | ПЗ 9 |  |  |  |
| 22 | Функция плотности НСВ. Функция плотности для равномерно распределенной НСВ. Интегральная функция распределения НСВ | 2 |  |  | лекция |  | П. 2.7, 2.8 стр 138-146  Спирин | 7.11 (7.11.1-7.11.4)  [Математика](https://academia-library.ru/catalogue/4831/370174/) , [Григорьев С.Г.](https://academia-library.ru/catalogue/4831/?FILTER%5bAUTHOR%5d=%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%8C%D0%B5%D0%B2+%D0%A1.%D0%93.&set_filter=Y), [Иволгина С.В.](https://academia-library.ru/catalogue/4831/?FILTER%5bAUTHOR%5d=%D0%98%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%B3%D0%B8%D0%BD%D0%B0+%D0%A1.%D0%92.&set_filter=Y) |
| 23 | Методика вычисления математического ожидания, дисперсии, среднеквадратического отклонения НСВ. Медиана НСВ. | 2 |  |  | Комбинир  занятие |  | П. 2.7, 2.8 стр 138-146  Спирин | 7.11.5  [Математика](https://academia-library.ru/catalogue/4831/370174/) , [Григорьев С.Г.](https://academia-library.ru/catalogue/4831/?FILTER%5bAUTHOR%5d=%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%8C%D0%B5%D0%B2+%D0%A1.%D0%93.&set_filter=Y), [Иволгина С.В.](https://academia-library.ru/catalogue/4831/?FILTER%5bAUTHOR%5d=%D0%98%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%B3%D0%B8%D0%BD%D0%B0+%D0%A1.%D0%92.&set_filter=Y) |
| 24 | Вычисление вероятностей и нахождение характеристик для НСВ с помощью функции плотности и интегральной функции распределения |  | 2 |  | ПЗ 10 |  |  |  |
| 25 | Определение и функция плотности нормально распределенной НСВ. Кривая Гаусса и ее свойства. Смысл параметров а и σ нормального распределения. Интегральная функция распределения нормально распределенной НСВ. Понятие о системе двух случайных величин. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Коэффициент корреляции. | 2 |  |  | лекция |  | П. 2.9  стр 146-148  Спирин | П.7.12.3.  [Математика](https://academia-library.ru/catalogue/4831/370174/) , [ГригорьевС.Г.](https://academia-library.ru/catalogue/4831/?FILTER%5bAUTHOR%5d=%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%8C%D0%B5%D0%B2+%D0%A1.%D0%93.&set_filter=Y) [ИволгинаС.В.](https://academia-library.ru/catalogue/4831/?FILTER%5bAUTHOR%5d=%D0%98%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%B3%D0%B8%D0%BD%D0%B0+%D0%A1.%D0%92.&set_filter=Y) |
| 26 | Центральная предельная теорема. Понятие частоты события. Статистическое понимание вероятности. Закон больших чисел в форме Бернулли | 2 |  |  | лекция |  | П. 2.10. стр 148-160 Спирин |  |
| 27 | Решение задач на понятие частоты события, статистическое понимание вероятности |  | 2 |  | ПЗ 11 |  |  |  |
| 28 | Генеральная совокупность и выборка. Сущность выборочного метода. Дискретные и интервальные вариационные ряды. Числовые характеристики выборки | 2 |  |  | Комбинир  занятие |  | 3.1.1, 3.1.2.  Стр. 181-186,  П 3.3  стр. 194 -197  Спирин, доклад, презентация | 7.14.1  [Математика](https://academia-library.ru/catalogue/4831/370174/) , [Григорьев С.Г.](https://academia-library.ru/catalogue/4831/?FILTER%5bAUTHOR%5d=%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%8C%D0%B5%D0%B2+%D0%A1.%D0%93.&set_filter=Y), [Иволгина С.В.](https://academia-library.ru/catalogue/4831/?FILTER%5bAUTHOR%5d=%D0%98%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%B3%D0%B8%D0%BD%D0%B0+%D0%A1.%D0%92.&set_filter=Y) |
| 29 | Генеральная совокупность и выборка. Сущность выборочного метода. Полигон и гистограмма. | 2 |  |  | Комбинир  занятие |  | 3.2.1,3.2.2  Стр 186-194  Спирин,  Доклад, презентация | 7.14.2, 7.15  [Математика](https://academia-library.ru/catalogue/4831/370174/) , [Григорьев С.Г.](https://academia-library.ru/catalogue/4831/?FILTER%5bAUTHOR%5d=%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%8C%D0%B5%D0%B2+%D0%A1.%D0%93.&set_filter=Y), [Иволгина С.В.](https://academia-library.ru/catalogue/4831/?FILTER%5bAUTHOR%5d=%D0%98%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%B3%D0%B8%D0%BD%D0%B0+%D0%A1.%D0%92.&set_filter=Y) |
| 30 | Построение для заданной выборки ее графической диаграммы; расчет по заданной выборке ее числовых характеристик |  | 2 |  | ПЗ 12 |  |  |  |
| 31 | Понятие точечной оценки. Точечные оценки для генеральной средней (математического ожидания), генеральной дисперсии и генерального среднеквадратического отклонения. Понятие интервальной оценки. Надежность доверительного интервала. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии | 2 |  |  | лекция |  | П. 3.4., 3.5  стр 198-221  Спирин |  |
| 32 | Интервальное оценивания математического ожидания нормального распределения; интервальное оценивание вероятности события |  | 2 |  | ПЗ 13 |  |  |  |
| 33 | Понятие о корреляционной и регрессионной связи. Функциональная связь. Статистическая зависимость. Задачи корреляционного анализа. Коэффициент корреляции. Теснота корреляционной связи. Тест №2 | 2 |  |  | Лекция, контроль |  | П. 7.18 стр 384-397  [Математика](https://academia-library.ru/catalogue/4831/370174/) ,  [Григорьев С.Г.](https://academia-library.ru/catalogue/4831/?FILTER%5bAUTHOR%5d=%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%8C%D0%B5%D0%B2+%D0%A1.%D0%93.&set_filter=Y), [Иволгина](https://academia-library.ru/catalogue/4831/?FILTER%5bAUTHOR%5d=%D0%98%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%B3%D0%B8%D0%BD%D0%B0+%D0%A1.%D0%92.&set_filter=Y) |  |
| 34 | Расчет коэффициента корреляции. Анализ значимости коэффициента корреляции |  | 2 |  | ПЗ 14 |  | П. 7.18 стр 384-397[Математика](https://academia-library.ru/catalogue/4831/370174/) , [Григорьев С.Г.](https://academia-library.ru/catalogue/4831/?FILTER%5bAUTHOR%5d=%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%8C%D0%B5%D0%B2+%D0%A1.%D0%93.&set_filter=Y), [Иволгина](https://academia-library.ru/catalogue/4831/?FILTER%5bAUTHOR%5d=%D0%98%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D0%B3%D0%B8%D0%BD%D0%B0+%D0%A1.%D0%92.&set_filter=Y) |  |
| 35 | Примеры моделирования случайных величин. Сущность метода статистических испытаний | 2 |  |  | лекция |  | П. 3.7 (П. 3.7.1, 3.7.2) стр 238-249  Спирин |  |
| 36 | Моделирование испытания и анализ полученных результатов |  | 2 |  | ПЗ 15 |  | Повторение всего изученного материала, подготовка к диф.зачету |  |
| 37 | Подведение итогов работы, анализ полученных знаний путем проведения дифференцированного зачета. | 2 |  |  | Контроль знаний |  |  |  |
|  | ИТОГО | 44 | 30 |  |  |  |  |  |

Итого по дисциплине 74 ч. из них: 44 ч. лекции/уроки, 30 ч. ПЗ

Преподаватель Сушилина С.В.\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

ГБПОУ АСХК

|  |
| --- |
| **КОМПЛЕКТ фондА оценочных средств** |

по учебной дисциплине

1. ОП. 02 Теория вероятностей и математическая статистика
2. для специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям)

квалификация –техник-программист

Александровское, 2020

Комплект фонда оценочных средствпо учебной дисциплине «ОП. 02 Теория вероятностей и математическая статистика» разработан на основе ФГОС СПО по специальности среднего профессионального образования 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям) (приказ Министерства образования и науки РФ от 13 августа 2014 г. N 1001), входящей в укрупненную группу специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника, и рабочей программы учебной дисциплины.

Разработчики: преподаватель математики ГБПОУ АСХК,

Сушилина Светлана Викторовна

Внешний эксперт: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Одобрено на заседании цикловой комиссии «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г.

Председатель цикловой комиссии \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Утверждаю

Заместитель директора

по учебной работе \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**СОДЕРЖАНИЕ**

**I Паспорт комплекта фонда оценочных средств** ………………………..

1 Область применения…………………………………………………………

2 Объекты оценивания – результаты освоения УД……………………..……

3 Формы контроля и оценки результатов освоения УД……………………..

4 Система оценивания комплекта ФОС текущего контроля и

промежуточной аттестации…………………………………………………….

**II Текущий контроль и оценка результатов обучения УД**………………

Спецификация письменной тестовой работы №1……………………………

Спецификация письменной тестовой работы №2……………………………

**III Промежуточная аттестация по УД**……………………………………..

Спецификация дифференцированного зачета ………………………………

Приложение №1 Комплект заданий для аудиторных практических работ………………………………………………………….…………………

Приложение №2 Список тем рефератов (докладов), презентаций……..…..

**I Паспорт комплекта фондов оценочных средств**

**1 Область применения**

Комплект **фондов оценочных средств** (ФОС) предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины ОП. 02 Теория вероятностей и математическая статистика, входящей в состав профессиональной образовательной программы по специальности СПО 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям). Объем часов на обязательную аудиторную нагрузку обучающегося 74 часа, самостоятельной работы обучающегося 37 часов.

**2 Объекты оценивания – результаты освоения учебной дисциплины**

Комплект ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям) и рабочей программой дисциплины

ОП. 02 Теория вероятностей и математическая статистика

**знания:**

**-**основы комбинаторики и теории вероятностей;

-основы теории случайных величин;

-статистические оценки параметров распределения по выборочным данным;

-методику моделирования случайных величин, метод статистических испытаний

**умения:**

-собирать и регистрировать статистическую информацию;

-проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения;

-рассчитывать вероятности событий, статистические показатели и формулировать основные выводы;

-записывать распределения и находить характеристики случайных величин;

-рассчитывать статистические оценки параметров распределения по выборочным данным и проверять метод статистических испытаний для решения отраслевых задач.

Вышеперечисленные умения, знания направлены на формирование у студентов следующих общих и профессиональных компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Обрабатывать статический информационный контент.

ПК 1.2. Обрабатывать динамический информационный контент.

ПК 2.1. Осуществлять сбор и анализ информации для определения потребностей клиента.

ПК 2.2. Разрабатывать и публиковать программное обеспечение и информационные ресурсы отраслевой направленности со статическим и динамическим контентом на основе готовых спецификаций и стандартов.

**3 Формы контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины**

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений и формирующихся общих и профессиональных компетенций в рамках освоения учебной дисциплины.

В соответствии с учебным планом специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям), рабочей программой дисциплины «ОП. 02 Теория вероятностей и математическая статистика» предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

**3.1 Формы текущего контроля**

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения УД в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- выполнение практических работ, защита при необходимости (на усмотрение преподавателя, если пропущены ход решения, необходимые промежуточные вычисления или доказательства представлены не в полном объеме);

- проверка выполнения самостоятельной работы студентов.

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, решение индивидуальных заданий (на местах, у доски), тестирование по темам отдельных занятий.

**Выполнение и защита практических работ.** Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений, навыков с использование полученных знаний, овладения общими и профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой учебной дисциплины, учатся различать математические элементы, использовать свойства и характеристики математических объектов, применять нужные формулы, применять различные методики сокращенной записи условий и способы расчета, анализировать полученные результаты, предвидеть конечный результат и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Список практических работ:

Практическая работа №1 Решение задач на расчет количества выборок

Практическая работа №2 Решение задач на расчет количества выборок

Практическая работа №3 Вычисление вероятностей событий по классической формуле определения вероятности

Практическая работа №4 Вычисление вероятностей сложных событий.

Практическая работа №5 Вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли

Практическая работа №6 Решение задач на запись распределения ДСВ. График. Свойства числовых характеристик ДСВ

Практическая работа №7 Вычисление числовых характеристик ДСВ. Вычисление (с помощью свойств) характеристик функций от ДСВ

Практическая работа № 8 Биноминальное распределение. Геометрическое распределения

Практическая работа №9 Решение задач на формулу геометрического определения вероятности

Практическая работа №10 Вычисление вероятностей и нахождение характеристик для НСВ с помощью функции плотности и интегральной функции распределения

Практическая работа №11 Решение задач на понятие частоты события, статистическое понимание вероятности

Практическая работа №12 Построение для заданной выборки ее графической диаграммы; расчет по заданной выборке ее числовых характеристик

Практическая работа №13 Интервальное оценивания математического ожидания нормального распределения; интервальное оценивание вероятности события

Практическая работа №14 Расчет коэффициента корреляции. Анализ значимости коэффициента корреляции

Практическая работа №15 Моделирование испытания и анализ полученных результатов

Общие рекомендации к выполнению практических работ представлены в методических рекомендациях по организации и проведению самостоятельной работы студентов по дисциплине «ОП. 02 Теория вероятностей и математическая статистика»*.* Содержание практических работ с типовыми заданиями и с методическими рекомендациями по выполнению каждой работы представлено в Приложении №1 к данному ФОС дисциплины «ОП. 02 Теория вероятностей и математическая статистика».

**Критерии оценивания письменных практических работ.**

Практическая работа оценивается ***отметкой «5»***, если работа выполнена правильно более чем на 90% данных заданий. При этом в правильно решенных заданиях рассуждения логичны и обоснованы, использованы рациональные методы решения.

***Отметка «4»*** ставится, если работа выполнена правильно от 75% до 89% данных заданий. При этом в правильно решенных заданиях рассуждения логичны и обоснованы, использованы рациональные методы решения.

***Отметка «3»*** ставится, если работа выполнена правильно от 60% до 74% заданий, при этом в правильно решенных заданиях рассуждения логичны и обоснованы, использованы рациональные методы решения.

***Отметка «2»*** ставится, если работа выполнена правильно менее чем 59% данных заданий.

Преподаватель может повысить отметку за оригинальный ответ или оригинальное решение, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии учащегося, а так же за решение более сложной задачи или ответа на наиболее трудный вопрос, предложенные сверх обычных заданий.

**Проверка выполнения самостоятельной работы.** Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление студентами практических умений и знаний, овладение профессиональными компетенциями.

Самостоятельная подготовка студентов по УД предполагает следующие виды и формы работы:

* + Систематическая проработка конспектов занятий, учебных изданий и специальной учебной и справочной литературы, с целью закрепления теоретического материала.
  + Самостоятельное изучение материала и конспектирование лекций по учебной и специальной справочной литературе с целью изучения дополнительных сведений изучаемого раздела (темы).
  + Написание и защита доклада, реферата, подготовка сообщения по заданной преподавателем теме.
  + Выполнение индивидуальных заданий на занятии (решение тренировочных заданий повышенной сложности, составление тестовых заданий).
  + Подготовка презентаций по заданным темам.
  + Составление сравнительных характеристик математических объектов.
  + Решение тренировочных заданий по изучаемой теме.
  + Использование различных компьютерных программ для проверки правильности решения.
  + Работа со справочной литературой и нормативными материалами.
  + Оформление практических работ, и подготовка к их защите.
  + Выполнение тестовых заданий

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы представлены в МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЯХ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ по учебной дисциплине «ОП. 02 Теория вероятностей и математическая статистика». Задания для выполнения самостоятельной работы –решение тренировочных заданий (кроме практических работ) берутся из источников, указанных в рабочей программе учебной дисциплины в п. 3.2. Информационное обеспечение обучения раздела **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.**

**Проверка выполнения тестовых работ (контрольных точек).** Тестовая работа проводится с целью контроля усвоенных умений и знаний и последующего анализа типичных ошибок и затруднений студентов в конце изучения темы, раздела или нескольких тем и разделов. Согласно календарно-тематическому плану УД предусмотрено проведение следующих тестовых работ:

Тест №1 по разделам 1,2: Элементы комбинаторики. Теория вероятностей.

Тест №2 по разделам 3,4:Дискретные случайные величины (ДСВ). Непрерывные случайные величины (НСВ). Предельные теоремы теории вероятностей.

Спецификации тестов приведены ниже в данном комплекте ФОС.

**Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Результаты обучения** | **Результаты обучения** |  | **Формы и методы контроля и** |
| **(освоенные** | **(освоенные умения,** |  | **оценки результатов** |
| **компетенции)** | **усвоенные знания)** |  | **обучения** |
| ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.  ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.  ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.  ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.  ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.  ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.  ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.  ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.  ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.  ПК 1.1. Обрабатывать статический информационный контент.  ПК 1.2. Обрабатывать динамический информационный контент.  ПК 2.1. Осуществлять сбор и анализ информации для определения потребностей клиента.  ПК 2.2. Разрабатывать и публиковать программное обеспечение и информационные ресурсы отраслевой направленности со статическим и динамическим контентом на основе готовых спецификаций и стандартов. | **знания:**  **-**основы комбинаторики и теории вероятностей;  -основы теории случайных величин;  -статистические оценки параметров распределения по выборочным данным;  -методику моделирования случайных величин, метод статистических испытаний  **умения:**  -собирать и регистрировать статистическую информацию;  -проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения;  -рассчитывать вероятности событий, статистические показатели и формулировать основные выводы;  -записывать распределения и находить характеристики случайных величин;  -рассчитывать статистические оценки параметров распределения по выборочным данным и проверять  -  метод статистических испытаний для решения отраслевых задач. |  | Устный опрос, проверка практических работ 1,2,3,4,5  сам.работы.  Устный опрос, проверка практических работ 6,7,8,9,10 сам.работы,  индивидуальных заданий  Устный опрос, проверка практических работ11,12,13,14 сам.работы.  Проверка внеаудиторной самостоятельной работы, практ. раб 15, индивид. заданий  Проверка практ. работ 11-12  Проверка практ.работ 7,14  Проверка практич. работ 4,5, самост. работы, устный опрос  Проверка практич. работ 6,7,8,10, самост.работы  Проверка практ. работ 7,10,11,13,14, самостоятельной работы  Проверка практич.работы 15, сам.работы, устный опрос |
|  |  |  | |

**3.2 Форма промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине «ОП. 02 Теория вероятностей и математическая статистика» – дифференцированный зачет, спецификация которого содержится в данном комплекте ФОС.

Студенты допускаются к сдаче дифференцированного зачета при выполнении всех видов самостоятельной работы, практических и тестовых работ, предусмотренных рабочей программой и календарно-тематическим планом УД.

#### 4. Система оценивания комплекта ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации

Система оценивания каждого вида работ описана в соответствующих методических рекомендациях и в спецификации к тестам и промежуточной аттестации.

Каждый вид работы оценивается по пяти бальной шкале: «5» (отлично), «4» (хорошо), «3» (удовлетворительно), «2» (неудовлетворительно).

При оценивании практической и самостоятельной работы студента учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы (правильность вычислений, правильность и целесообразность применения свойств и теорем математических объектов);

- качество оформления записей решения заданий (оформление рисунков, графиков, оформление краткой записи, логическая последовательность действий, рациональный способ, правильный выбор метода решения, аргументированные логические выводы);

- качество устных ответов на вопросы по изученным темам, на контрольные вопросы при защите работы.

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент свободно и уверенно ориентируется; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа.

«4» (хорошо) – если студент полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Тест оценивается по пяти бальной шкале следующим образом: стоимость каждого вопроса 1 балл. За правильный ответ студент получает 1 балл. За неверный ответ или его отсутствие баллы не начисляются.

Оценка «5» соответствует 86% – 100% правильных ответов.

Оценка «4» соответствует 73% – 85% правильных ответов.

Оценка «3» соответствует 53% – 72% правильных ответов.

Оценка «2» соответствует 0% – 52% правильных ответов.

**II Текущий контроль и оценка результатов обучения УД**

**Спецификация письменного теста №1 (письменной тестовой работы)**

**1. Назначение письменной тестовой работы**  – оценить уровень подготовки студентов по материалам изученных разделов 1,2 (Элементы комбинаторики. Теория вероятностей); определить степень устойчивости знаний учащихся.

**2. Содержание письменной тестовой работы** определяется в соответствии с рабочей программой УД и содержанием тем «Размещения. Сочетания. Перестановки», «Случайные события. Классическое определение вероятности», «Вероятность сложных событий», «Схема Бернулли».

**3. Принципы отбора содержания письменной тестовой работы:**

ориентация на требования к результатам освоения тем «Размещения. Сочетания. Перестановки», «Случайные события. Классическое определение вероятности», «Вероятность сложных событий», «Схема Бернулли», представленным в рабочей программе УД:

уметь:

-рассчитывать вероятности событий,

знать:

**-**основы комбинаторики и теории вероятностей;

-основы теории случайных величин.

**4. Структура письменной тестовой работы**

4.1 Письменная тестовая работа № 1 включает два варианта заданий, каждый из которых состоит из 25 заданий обязательной части.

4.2 Обязательная часть включает задания, составляющие необходимый и достаточный минимум усвоения знаний и умений в соответствии с рабочей программой.

4.3 Задания работы предлагаются в тестовой форме ( непосредственно задание и к нему 3 варианта ответов).

4.4 Варианты письменной тестовой работы равноценны по трудности, параллельны по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах работы находится задание, проверяющее один и тот же элемент содержания темы.

**5. Система оценивания письменной тестовой работы в целом**

5.1. В каждом из 25 заданий правильным является только один ответ.

5.2. Каждое правильно выполненное задание оценивается в 1 балл.

В случае отсутствия какого-либо ответа задание оценивается в 0 баллов.

В случае выделения нескольких вариантов ответов (включая правильный), задание оценивается в 0 баллов.

В случае исправления самим студентом правильного ответа на неправильный, задание оценивается в 0 баллов.

В случае исправления самим студентом неправильного ответа на правильный, задание оценивается в 1 балл.

Учитываются только исправления, сделанные в ходе выполнения тестовой работы в отведенное для нее время на занятии.

5.3. Тест оценивается по пяти бальной шкале следующим образом: Оценка «5» соответствует 22 -25 баллам (86% – 100% правильных ответов).

Оценка «4» соответствует 19-21 баллу (73% – 85% правильных ответов).

Оценка «3» соответствует 13-18 баллам (53% – 72% правильных ответов).

Оценка «2» соответствует 0-12 баллам (0% – 52% правильных ответов).

**6. Время выполнения письменной тестовой работы**

На выполнение письменной тестовой работы отводится 45 минут. Среднее время выполнения одного задания до 2 минут.

**7. Инструкция для студентов.**

**Форма проведения текущего контроля знаний по темам** «Размещения. Сочетания. Перестановки», «Случайные события. Классическое определение вероятности», «Вероятность сложных событий», «Схема Бернулли» **- письменный тест №1.**

**Контролируемые результаты обучения:**

уметь:

-рассчитывать вероятности событий,

знать:

**-**основы комбинаторики и теории вероятностей;

-основы теории случайных величин.

**Структура письменного теста №1**

Письменная тестовая работа № 1 включает два варианта заданий, каждый из которых состоит из 25 заданий обязательной части.

Обязательная часть включает задания, составляющие необходимый и достаточный минимум усвоения знаний и умений в соответствии с рабочей программой.

Задания работы предлагаются в тестовой форме (непосредственно задание и к нему 3 варианта ответов).

Варианты письменной тестовой работы равноценны по трудности, параллельны по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах письменной тестовой работы находится задание, проверяющее один и тот же элемент содержания темы.

**Тематика заданий:**

Задания 1-7 – основные определения комбинаторики, нахождение количества комбинаций упорядоченных и неупорядоченных выборок.

Задания 8-12 – вычисление вероятности событий по классической формуле, вероятности противоположных событий.

Задания 13-18 – вычисление вероятности совместных и несовместных событий, зависимых и независимых событий.

Задания 19-23 – вычисление вероятности событий с использованием условной вероятности.

Задания 24-25 –нахождение вероятности событий, появление которых может произойти при нескольких однотипных независимых опытах, т.е. применение схемы Бернулли.

**Система оценивания письменного теста №1**

В каждом из 25 заданий правильным является только один ответ.

Каждое правильно выполненное задание оценивается в 1 балл.

В случае отсутствия какого-либо ответа задание оценивается в 0 баллов.

В случае выделения нескольких вариантов ответов (включая правильный), задание оценивается в 0 баллов.

В случае исправления самим студентом правильного ответа на неправильный, задание оценивается в 0 баллов.

В случае исправления самим студентом неправильного ответа на правильный, задание оценивается в 1 балл.

Учитываются только исправления, сделанные в ходе выполнения тестовой работы в отведенное для нее время на занятии.

Тест оценивается по пяти бальной шкале следующим образом:

Оценка «5» соответствует 22 -25 баллам (86% – 100% правильных ответов).

Оценка «4» соответствует 19-21 баллу (73% – 85% правильных ответов).

Оценка «3» соответствует 13-18 баллам (53% – 72% правильных ответов).

Оценка «2» соответствует 0-12 баллам (0% – 52% правильных ответов).

**Рекомендации по подготовке к письменному тесту №1**

При подготовке к письменной тестовой работе рекомендуется использовать конспекты учебных занятий, а также учебные издания и интернет-ресурсы, указанные в программе учебной дисциплины или рекомендованные министерством образования для изучения данной дисциплины, например:

* + - 1. Кацман Ю.Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями: учебник для СПО / Ю.Я. Кацман. - М.: Издательство Юрайт, 2019.

1. Математика: учебник для студ.учреждений сред.проф.образования/ С.Г. [Григорьев С.Г.](https://www.academia-moscow.ru/authors/detail/45126/), С.В. [Иволгина](https://www.academia-moscow.ru/authors/detail/47051/) ;под ред. В.А. [Гусева. -](https://www.academia-moscow.ru/authors/detail/45128/) 14-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия» , 2019.
2. [Теория вероятностей и математическая статистика](https://academia-library.ru/catalogue/4831/369777/): учебник для студ.учреждений сред.проф.образования/М.С.  [Спирина](https://academia-library.ru/catalogue/4831/?FILTER%5bAUTHOR%5d=%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B0+%D0%9C.+%D0%A1.&set_filter=Y) , П.А. [Спирин. -](https://academia-library.ru/catalogue/4831/?FILTER%5bAUTHOR%5d=%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%BD+%D0%9F.%D0%90.&set_filter=Y) 3-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2019.

**Дополнительные источники:**

1. Письменный Д.Т.Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам/Дмитрий Письменный.-2-е изд.-М.:Айрис- пресс, 2007.-288с.

2. Фадеева Л.Н. Теория вероятностей и математическая статистика: уч.пособие/Л.Н. Фадеева, А.В. Лебедев;под редакцией Л.Н. Фадеевой.-2-е изд., переработ. и дополн.-М.:Эскимо,2010.-496 с.

Интернет -ресурсы:

1. https://www.biblio-online.ru

2.Интернет университет информационных технологий [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.intuit.ru.

3. Компьютерные электронные книги [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.compebook.ru.

4.Онлайн библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.vbbooks.ru>.

**8. Варианты письменной тестовой работы № 1**

**Вариант 1.**

1.Сочетания- это

а) комбинация элементов, где участвуют не все данные элементы, и порядок расположения важен

б) комбинация элементов, где участвуют определенное количество элементов, меньше общего числа, и порядок расположения элементов не имеет значения

в) комбинация элементов, где участвуют все элементы и порядок расположения не имеет значения

2.По какой формуле рассчитывают число сочетаний ?

а) …(n-m) б) Р=n! в) =

3.По какой формуле рассчитывают число перестановок без повторений?

а) Р=n! б) = в) …(n-m+1)

4. По какой формуле рассчитывают число размещений с повторениями?

а) = б) Р=n! в) =nk

5.В комнате 4 кота различных пород. Чему равно количество размещений котов по 4 углам комнаты?

а) 24 б) 12 в) 6

6. Сколько вариантов прихода к финишу и занятия трех призовых мест на олимпиаде существует, если участие в финале по данному виду спорта принимают 8 участников?

А) 336 б) 40320 в) 3

7. Сколько различных вариантов блокировки телефона существует, если код должен состоять только из 5 цифр?

А) 103 б) 10 000 в) 100 000

8.Что изучает теория вероятностей?

а) операции элементов множеств

б) фигуры, графики и их свойства

в) случайные события, случайные величины и их свойства

9.Какой формулой связаны вероятности противоположных событий?

а) р= р (А) +р (р=n/N в) р=n!

10.На складе 14 компьютеров, из них 5 исправных. Какова вероятность того, что вы выберете бракованный компьютер?

а) б) в)

11.Вероятность, что лампа загорится при включении 0,8. Какова вероятность того, что лампа не загорится?

а) 0,4 б) 0,02 в) 0,2

12.Вероятность достоверного события равна…

а) 0 б) 1 в) 10

13. В стаде 5 коров из Германии, 4 коровы из Венгрии, 3 коров из России. Найдете вероятность того, что на выставку выберут корову из Германии или России.

а) б) в)

14. Включают две совершенно одинаковые лампы одновременно. Вероятность, что лампа загорится 0,6. Какова вероятность того, что загорятся одновременно при включении две лампы?

а)0,36 б)36 в) 0,4

15.Два стрелка стреляют по мишени с вероятностью 0,7. Какова вероятность того, что два стрелка промажут, т.е. не попадут в мишень?

а)0,3 б)0,35 в) 0,09

16. В кастинге на телешоу участвуют 2 девушки из России. Аi- событие, что девушка из России попала на телешоу. Какая формула соответствует ответу на вопрос: какова вероятность того, что в телешоу пройдет одна девушка из России?

А) р (А1 +А2) б) р (А1 ·А2) в) р (А1 ·2 + 1 ·А2)

17. В магазине стоят два платёжных автомата. Каждый из них может быть неисправен с вероятностью 0,2 независимо от другого автомата. Найдите вероятность того, что хотя бы один автомат исправен.

А ) 0,04 б)0 в)0,96

18. По отзывам покупателей Иван Иванович оценил надежность двух интернет-магазинов. Вероятность того, что товар доставят из магазина «Крип» равна 0,8. Вероятность того, что заказанный товар доставят из магазина «Санс» равна 0,7. Считая, что магазины работают независимо друг от друга, найдите вероятность того, что товар **не** доставит ни один из магазинов.

А) 0,44 б) 0,56 в)0,06

19. Имеются зависимые события А и В. Что называется условной вероятностью события В?

А) это вероятность события В с учетом, что А уже наступило.

Б) это вероятность события В, без учета, что А наступило.

В) это вероятность события В, равная 1- р(А).

20. В урне находятся 3 белых и 2 черных шара. Из урны вынимается один шар, а затем второй. Событие В-появление белого шара при первом вынимании. Событие С –появление белого шара при втором вынимании. Чему равна вероятность события С, при условии, что событие В уже произошло?

А) б) в)

21.На полке 5 книг по математике и 6 книги по физике. Найдите вероятность того, что взяв поочередно две книги, они окажутся обе по математике

а) б) в)

22. В архиве имеются учебные журналы. 8 журналов студентов отделения «Информатики», 4 журнала студентов отделения «Строительства». Найдите вероятность того, что взяв поочередно два журнала, один из них окажется для отделения «Строительства»

а) б) в)

23.В автопарке имеются 10 автомобилей отечественного производства и 5 зарубежного. Был сделано 2 заказа такси. Какова вероятность того, что на первый вызов поедет отечественная машина.

А) б) в)

24.С помощью какой формулы вычисляется вероятность событий по схеме Бернулли?

А) ; б) ; в)

25. Что означают некоторые обозначения в формуле Бернулли ?

А) *р*-вероятность того, что событие А наступит, *q=1-р* -вероятность того, что событие А **не** наступит.

Б) k- количество раз, когда необходимо наступление события по условию, n- количество благоприятных исходов

В) – количество перестановок элементов вида .

**Вариант 2.**

1.Перестановка- это

а) комбинация элементов, где участвуют **не** все данные элементы, и порядок расположения важен.

б) комбинация элементов, где участвуют определенное количество элементов, меньше общего числа, и порядок расположения элементов **не** имеет значения

в) комбинация элементов, где участвуют все элементы и порядок расположения имеет значения

2.По какой формуле рассчитывают число размещений ?

а) …(n-m) б) Р=n! в) =

3.По какой формуле рассчитывают число сочетаний?

а) Р=n! б) = в) …(n-m+1)

4. По какой формуле рассчитывают число перестановок?

а) = б) Р=n! в) =nk

5.В квартире 3 кота различных пород. Чему равно количество размещений эти котов по трем комнатам квартиры?

а) 12 б) 3 в) 6

6. Сколько вариантов прихода к финишу и занятия трех призовых мест на олимпиаде существует, если участие в финале по данному виду спорта принимают 7 участников?

А) 210 б) 5040 в) 3

7. Сколько различных вариантов блокировки телефона существует, если код должен состоять только из 4 цифр?

А) 104 б) 1 000 в) 100 000

8.Что изучает теория вероятностей?

а) операции элементов множеств

б) фигуры, графики и их свойства

в) случайные события, случайные величины и их свойства

9. Имеется событие А. Чему равна вероятность противоположного события?

а) р (р(=р (А)/N в) р(=n!

10.На складе 13 компьютеров, из них 7 исправных. Какова вероятность того, что вы выберете бракованный компьютер?

а) б) в)

11.Вероятность, что лампа загорится при включении 0,9. Какова вероятность того, что лампа не загорится?

а) 0,1 б) 0,01 в) 1

12.Вероятность невозможного события равна…

а) 0 б) 1 в) -1

13. В стаде 5 коров из Германии, 2 коровы из Венгрии, 3 коров из России. Найдете вероятность того, что на выставку выберут корову из Германии или России.

а) б) в)

14. Включают две совершенно одинаковые лампы одновременно. Вероятность, что лампа загорится 0,7. Какова вероятность того, что загорятся одновременно при включении две лампы?

а)0,49 б)49 в) 0,3

15.Два стрелка стреляют по мишени с вероятностью 0,8. Какова вероятность того, что два стрелка промажут, т.е. не попадут в мишень?

а)0,02 б)0,2 в) 0,04

16. В кастинге на телешоу участвуют 2 девушки из России. Аi- событие, что девушка из России попала на телешоу. Какая формула соответствует ответу на вопрос: какова вероятность того, что в телешоу пройдут обе девушки из России?

А) р (А1 +А2) б) р (А1 ·А2) в) р (А1 ·2 + 1 ·А2)

17. В магазине стоят два платёжных автомата. Каждый из них может быть неисправен с вероятностью 0,3 независимо от другого автомата. Найдите вероятность того, что **хотя бы один автомат исправен**.

.

А ) 0,6 б)0,7 в)0,91

18. По отзывам покупателей Иван Иванович оценил надежность двух интернет-магазинов. Вероятность того, что товар доставят из магазина «Кит» равна 0,6. Вероятность того, что заказанный товар доставят из магазина «Шанс» равна 0,7. Считая, что магазины работают независимо друг от друга, найдите вероятность того, что товар **не** доставит ни один из магазинов.

А) 0,4 б) 0,42 в)0,12

19. Имеются зависимые события А и В. Что называется условной вероятностью события А?

А) это вероятность события А с учетом, что В уже наступило.

Б) это вероятность события А, без учета, что В наступило.

В) это вероятность события А, равная 1- р().

20. В урне находятся 5 белых и 2 черных шара. Из урны вынимается один шар, а затем второй. Событие А-появление белого шара при первом вынимании. Событие В –появление белого шара при втором вынимании. Чему равна вероятность события В, при условии, что событие А уже произошло?

А) б) в)

21.На полке 5 книг по математике и 7 книги по физике. Найдите вероятность того, что взяв поочередно две книги, они окажутся обе по математике

а) б) в)

22. В архиве имеются учебные журналы. 9 журналов студентов отделения «Ветеринарии», 4 журнала студентов отделения «Строительства». Найдите вероятность того, что взяв поочередно два журнала, один из них окажется для отделения «Строительства»

а) б) в)

23.В автопарке имеются 11 автомобилей отечественного производства и 4 зарубежного. Был сделано 2 заказа такси. Какова вероятность того, что на первый вызов поедет отечественная машина.

А) б) в)

24.С помощью какой формулы вычисляется вероятность событий по схеме Бернулли?

А) ;

б) ;

в)

25. Что означают некоторые обозначения в формуле Бернулли ?

А) *р*-вероятность того, что событие А наступит, *q*-вероятность противоположного события для А.

Б) n, k- количество благоприятных и количество общих исходов события А

В) – количество перестановок элементов вида .

**Спецификация письменной тестовой работы №2**

**1. Назначение письменной тестовой работы**  – оценить уровень подготовки студентов по материалам изученных разделов 3,4 (Дискретные случайные величины (ДСВ). Непрерывные случайные величины (НСВ). Предельные теоремы теории вероятностей); определение степени устойчивости знаний учащихся.

**2. Содержание письменной тестовой работы** определяется в соответствии с рабочей программой УД и содержанием тем**: «**Дискретная случайная величина», «Характеристики ДСВ и их свойства», «Биноминальное распределение», «Непрерывная случайная величина (НСВ)», «Функция плотности НВС. Интегральная функция распределения НСВ. Характеристики НСВ», «Нормальное распределение. Показательное распределение. Система двух случайных величин», «Центральная предельная теорема. Закон больших чисел. Вероятность и частота», «Генеральная совокупность и выборка. Числовые характеристики выборки», «Понятие точечной оценки для генеральной совокупности. Понятие интервальной оценки. Надежность доверительного интервала».

**3. Принципы отбора содержания письменной тестовой работы:**

ориентация на требования к результатам освоения тем **«**Дискретная случайная величина», «Характеристики ДСВ и их свойства», «Биноминальное распределение», «Непрерывная случайная величина (НСВ)», «Функция плотности НВС. Интегральная функция распределения НСВ. Характеристики НСВ», «Нормальное распределение. Показательное распределение. Система двух случайных величин», «Центральная предельная теорема. Закон больших чисел. Вероятность и частота», «Генеральная совокупность и выборка. Числовые характеристики выборки», «Понятие точечной оценки для генеральной совокупности. Понятие интервальной оценки. Надежность доверительного интервала»

представленным в рабочей программе УД:

уметь:

-собирать и регистрировать статистическую информацию;

-проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения;

-рассчитывать статистические показатели и формулировать основные выводы;

-записывать распределения и находить характеристики случайных величин;

-рассчитывать статистические оценки параметров распределения по выборочным данным и проверять метод статистических испытаний для решения отраслевых задач;

знать:

-статистические оценки параметров распределения по выборочным данным;

-методику моделирования случайных величин, метод статистических испытаний

**4. Структура письменной тестовой работы**

4.1 Письменная тестовая работа № 2 включает два варианта заданий, каждый из которых состоит из 25 заданий обязательной части.

4.2 Обязательная часть включает задания, составляющие необходимый и достаточный минимум усвоения знаний и умений в соответствии с рабочей программой.

4.3 Задания работы предлагаются в тестовой форме (непосредственно задание и к нему 3 варианта ответов).

4.4 Варианты письменной тестовой работы равноценны по трудности, параллельны по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах письменной проверочной работы находится задание, проверяющее один и тот же элемент содержания темы.

**5. Система оценивания письменной тестовой работы в целом**

5.1. В каждом из 25 заданий правильным является только один ответ.

5.2. Каждое правильно выполненное задание оценивается в 1 балл.

В случае отсутствия какого-либо ответа задание оценивается в 0 баллов.

В случае выделения нескольких вариантов ответов (включая правильный), задание оценивается в 0 баллов.

В случае исправления самим студентом правильного ответа на неправильный, задание оценивается в 0 баллов.

В случае исправления самим студентом неправильного ответа на правильный, задание оценивается в 1 балл.

Учитываются только исправления, сделанные в ходе выполнения тестовой работы в отведенное для нее время на занятии.

5.3. Тест оценивается по пяти бальной шкале следующим образом: Оценка «5» соответствует 22 -25 баллам (86% – 100% правильных ответов).

Оценка «4» соответствует 19-21 баллу (73% – 85% правильных ответов).

Оценка «3» соответствует 13-18 баллам (53% – 72% правильных ответов).

Оценка «2» соответствует 0-12 баллам (0% – 52% правильных ответов).

**6. Время выполнения письменной тестовой работы**

На выполнение письменной тестовой работы отводится 45 минут. Среднее время выполнения одного задания обязательной части до 2 минут.

**7. Инструкция для студентов.**

**Форма проведения текущего контроля знаний по темам «**Дискретная случайная величина», «Характеристики ДСВ и их свойства», «Биноминальное распределение», «Непрерывная случайная величина (НСВ)», «Функция плотности НВС. Интегральная функция распределения НСВ. Характеристики НСВ», «Нормальное распределение. Показательное распределение. Система двух случайных величин», «Центральная предельная теорема. Закон больших чисел. Вероятность и частота», «Генеральная совокупность и выборка. Числовые характеристики выборки», «Понятие точечной оценки для генеральной совокупности. Понятие интервальной оценки. Надежность доверительного интервала» **- письменный тест №2.**

**Контролируемые результаты обучения:**

уметь:

-собирать и регистрировать статистическую информацию;

-проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения;

-рассчитывать статистические показатели и формулировать основные выводы;

-записывать распределения и находить характеристики случайных величин;

-рассчитывать статистические оценки параметров распределения по выборочным данным и проверять метод статистических испытаний для решения отраслевых задач;

знать:

-статистические оценки параметров распределения по выборочным данным;

-методику моделирования случайных величин, метод статистических испытаний

**Структура письменного теста №2**

Письменная тестовая работа № 2 включает два варианта заданий, каждый из которых состоит из 25 заданий обязательной части.

Обязательная часть включает задания, составляющие необходимый и достаточный минимум усвоения знаний и умений в соответствии с рабочей программой.

Задания работы предлагаются в тестовой форме (непосредственно задание и к нему 3 варианта ответов).

Варианты письменной тестовой работы равноценны по трудности, параллельны по расположению заданий: под одним и тем же порядковым номером во всех вариантах письменной тестовой работы находится задание, проверяющее один и тот же элемент содержания темы.

**Тематика заданий:**

Задания 1-8 -основные определения дискретной случайной величины (ДСВ), вероятность , числовые характеристики, закон распределения ДСВ.

Задания 9-11- основные определения непрерывной случайной величины.

Задания 12-15 –частота событий.

Задания 16-25 -генеральная совокупность и выборка. Числовые характеристики выборки. Понятие точечной и интервальной оценки генеральной совокупности.

**Система оценивания письменного теста №2**

В каждом из 25 заданий правильным является только один ответ.

Каждое правильно выполненное задание оценивается в 1 балл.

В случае отсутствия какого-либо ответа задание оценивается в 0 баллов.

В случае выделения нескольких вариантов ответов (включая правильный), задание оценивается в 0 баллов.

В случае исправления самим студентом правильного ответа на неправильный, задание оценивается в 0 баллов.

В случае исправления самим студентом неправильного ответа на правильный, задание оценивается в 1 балл.

Учитываются только исправления, сделанные в ходе выполнения тестовой работы в отведенное для нее время на занятии.

Тест оценивается по пяти бальной шкале следующим образом:

Оценка «5» соответствует 22 -25 баллам (86% – 100% правильных ответов).

Оценка «4» соответствует 19-21 баллу (73% – 85% правильных ответов).

Оценка «3» соответствует 13-18 баллам (53% – 72% правильных ответов).

Оценка «2» соответствует 0-12 баллам (0% – 52% правильных ответов).

**Рекомендации по подготовке к письменному тесту №2**

При подготовке к письменной тестовой работе рекомендуется использовать конспекты учебных занятий, а также учебные издания и интернет-ресурсы, указанные в программе учебной дисциплины или рекомендованные министерством образования для изучения данной дисциплины, например:

1. Кацман Ю.Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями: учебник для СПО / Ю.Я. Кацман. - М.: Издательство Юрайт, 2019.
2. Математика: учебник для студ.учреждений сред.проф.образования/ С.Г. [Григорьев С.Г.](https://www.academia-moscow.ru/authors/detail/45126/), С.В. [Иволгина](https://www.academia-moscow.ru/authors/detail/47051/) ;под ред. В.А. [Гусева. -](https://www.academia-moscow.ru/authors/detail/45128/) 14-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия» , 2019.

3. [Теория вероятностей и математическая статистика](https://academia-library.ru/catalogue/4831/369777/): учебник для студ.учреждений сред.проф.образования/М.С.  [Спирина](https://academia-library.ru/catalogue/4831/?FILTER%5bAUTHOR%5d=%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B0+%D0%9C.+%D0%A1.&set_filter=Y) , П.А. [Спирин. -](https://academia-library.ru/catalogue/4831/?FILTER%5bAUTHOR%5d=%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%BD+%D0%9F.%D0%90.&set_filter=Y) 3-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2019.

**Дополнительные источники:**

1. Письменный Д.Т.Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам/Дмитрий Письменный.-2-е изд.-М.:Айрис- пресс, 2007.-288с.

2. Фадеева Л.Н. Теория вероятностей и математическая статистика: уч.пособие/Л.Н. Фадеева, А.В. Лебедев;под редакцией Л.Н. Фадеевой.-2-е изд., переработ. и дополн.-М.:Эскимо,2010.-496 с.

Интернет -ресурсы:

1. https://www.biblio-online.ru

2.Интернет университет информационных технологий [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.intuit.ru.

3. Компьютерные электронные книги [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.compebook.ru.

4.Онлайн библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.vbbooks.ru>.

**8. Варианты письменной тестовой работы № 2**

**Вариант 1.**

1. Что такое дискретная случайная величина (ДСВ)?

А) случайная величина, которая может принимать конечное число изолированных друг о друга значений.

Б) случайная величина, все возможные значения которой сплошь заполняют некоторый промежуток числовой прямой.

В) случайная величина, все возможные значения которой бесконечно.

2. Один раз бросают игральный кубик. При этом могут выпасть цифры от 1 до 6. Что в данном случае можно считать дискретной случайной величиной (ДСВ)?

А) число очков от 1 до 6

Б) количество раз выпадения каждого очка

В) вероятность выпадения каждого из очков.

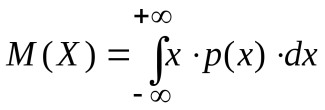
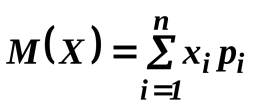
3.Что такое закон распределения дискретной случайной величины?

А) сумма произведений значений случайной величины и их соответствующих вероятностей.

Б) зависимость значений случайной величины и их соответствующих вероятностей.

В)

4.По какой формуле рассчитывается математическое ожидание дискретной случайной величины?

А)  Б)  в) М(х)=р1+р2+…+рn

5. По какой формуле рассчитывается дисперсия дискретной случайной величины?

А) р1х1+р2х2+…+рnхn

Б) М(х2)-(М(х))2

В)

6.В каком случае закон распределения дискретной случайный величины составлен верно?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Хi | 1 | 2 | 3 |
| Pi | 0,2 | 0,3 | 0,4 |

а) б) в)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Хi | 1 | 2 | 3 |
| Pi | 0,1 | 0,3 | 0,5 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Хi | 1 | 2 | 3 |
| Pi | 0,2 | 0,3 | 0,5 |

7. Какое значение вероятности р3 должно быть, чтобы закон распределения был составлен верно

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Хi | 1 | 2 | 3 |
| Pi | 0,05 | 0,3 | Р3 |

А) 0,65 б)1 в)0, 25

8. Какие значения вероятностей р1 и р3 должны быть, чтобы закон распределения был составлен верно

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Хi | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Pi | Р1 | 0,2 | Р3 | 0,4 |

А) 0,1 и 0,3

Б) 0,25 и 0,45

В) 0 и 1

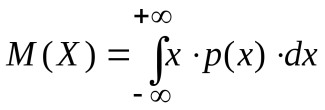
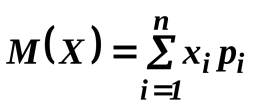
9. Что такое непрерывная случайная величина случайная величина (НСВ)?

А) случайная величина, которая может принимать конечное число изолированных друг о друга значений.

Б) случайная величина, все возможные значения которой сплошь заполняют некоторый промежуток числовой прямой.

В) случайная величина, все возможные значения которой невозможно определить однозначно.

10.по какой формуле рассчитывается математическое ожидание непрерывной случайной величины?

А)  б)  в) М(х)=р1+р2+…+рn

11.По какой формуле рассчитывается дисперсия непрерывной случайной величины?

А) D(x)=р1х1+р2х2+…+рnхn

Б) D(x)= М(х2)-(М(х))2

В) ÐÐ¸ÑÐ¿ÐµÑÑÐ¸Ñ Ð½ÐµÐ¿ÑÐµÑÑÐ²Ð½Ð¾Ð¹ ÑÐ»ÑÑÐ°Ð¹Ð½Ð¾Ð¹ Ð²ÐµÐ»Ð¸ÑÐ¸Ð½Ñ

12.Что называется относительной частотой события?

А) произведение количества опытов, в которых появилось событие, и их вероятностей.

Б) от­ношение числа опытов, в которых появилось это событие, к числу всех произведенных опытов.

В)расность между числом всех опытов и числом опытов, в которых появилось данное событие

1. В различных сериях многочленных испытаний (в каждом из которых может появиться или не появиться это событие) частота принимает значения, достаточно близкие к некоторой постоянной. Эту постоянную считают

А)вероятностью б) средним арифметическим в)размахом

1. В случае статистического определения вероятность обладает сле­дующим свойством:  
    вероятность достоверного события равна…

А) нулю б) еди­нице в) нет такого свойства

1. Среди 1000 новорожденных оказалось 515 мальчиков.Чему равна частота рождения девочек?

А) 0,485 б)0,515 в) 0,585

1. Чем занимаются работники статистического отдела?

а) сбор, мониторинг и анализ количественной информации разных отраслей жизнедеятельности

б) поиск случайных событий, случайный величин

в) выполнением математических операции элементов дискретных множеств

17. Что такое размах выборки?

а) максимальное значение элементов выборки

б) разность между максимальным и минимальным значением элементов выборки

в) наибольшее количество повторяющихся элементов

18. Что такое объем выборки?

а) количество повторяющихся элементов выборки

б) разность между максимальным и минимальным значением элементов выборки

в) количество элементов в выборке

19. Чему равна мода выборки 2 ; 2; 3; 3; 4; 2; 2; 3; 4; 5; 4; 3

А) 4 б)3 в)2

20. Чему равна медиана выборки 2; 2; 2; 3;3; 4; 4; 5; 5; 5

А)3,5 б) 3 в)4

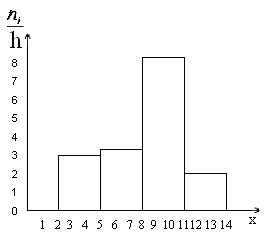
21. Какие способы отбора единиц из генеральной совокупности по способу организации существуют?

А) комбинированный, типический, механический

Б) возвратный, ненулевой, геометрический

В) алгебраический, исторический, прогрессивный

22. как называется данное изображение зависимости случайной величины и её частот?

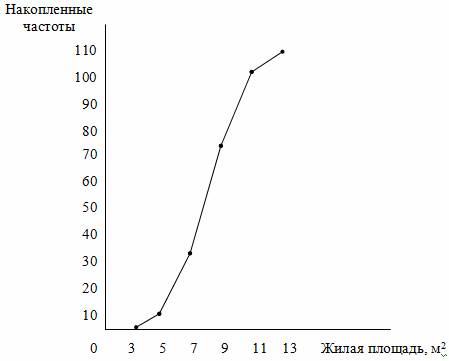


А) полигон

Б) гистограмма

В)кумулята

23. как называется данное изображение зависимости случайной величины и её накопленных частот?

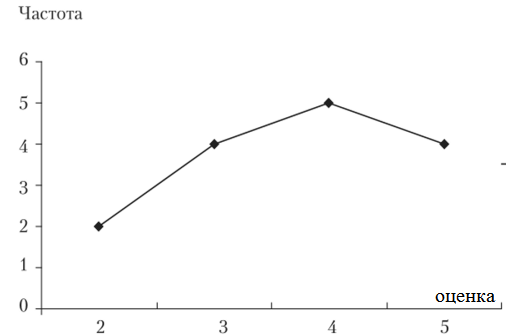


А)огива

Б)кумулята

В)полигон

24. как называется данное изображение зависимости случайной величины (оценки) и её частот?



А) полигон

Б) гистограмма

В)кумулята

25. Чтобы на построенной гистограмме изобразить полигон, необходимо…

А) соединить точки-середины интервалов соответствующей частоты

Б) отобразить данный график симметрично относительно оси ОУ.

В) построить данную гистограмму , поменяв оси координат местами

**Вариант 2.**

1.Что такое дискретная случайная величина (ДСВ)?

А) случайная величина, которая может принимать конечное число изолированных друг о друга значений.

Б) случайная величина, все возможные значения которой сплошь заполняют некоторый промежуток числовой прямой.

В) случайная величина, все возможные значения которой бесконечно.

2. Один раз бросают игральный кубик. При этом могут выпасть цифры от 1 до 6. Что в данном случае можно считать дискретной случайной величиной (ДСВ)?

А) число очков от 1 до 6

Б) количество раз выпадения каждого очка

В) вероятность выпадения каждого из очков.

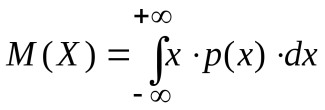
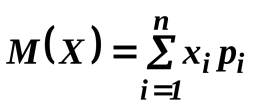
3.Что такое закон распределения дискретной случайной величины?

А) сумма произведений значений случайной величины и их соответствующих вероятностей.

Б) зависимость значений случайной величины и их соответствующих вероятностей.

В) зависимость значений случ.величины и их накопленных вероятностей

4.По какой формуле рассчитывается математическое ожидание дискретной случайной величины?

А)  Б)  в) М(х)=р1+р2+…+рn

5. По какой формуле рассчитывается дисперсия дискретной случайной величины?

А) р1х1+р2х2+…+рnхn

Б) М(х2)-(М(х))2

В)

6.В каком случае закон распределения дискретной случайный величины составлен верно?

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Хi | 1 | 2 | 3 |
| Pi | 0,2 | 0,3 | 0,4 |

а) б) в)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Хi | 1 | 2 | 3 |
| Pi | 0,2 | 0,3 | 0,6 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Хi | 1 | 2 | 3 |
| Pi | 0,1 | 0,3 | 0,6 |

7. Какое значение вероятности р2 должно быть, чтобы закон распределения был составлен верно

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Хi | 1 | 2 | 3 |
| Pi | 0,05 | Р2 | 0,6 |

А) 0,35 б)1 в)0, 25

8. Какие значения вероятностей р1 и р3 должны быть, чтобы закон распределения был составлен верно

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Хi | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Pi | Р1 | 0,15 | Р3 | 0,5 |

А) 0,1 и 0,25

Б) 0,25 и 0,45

В) 0 и 1

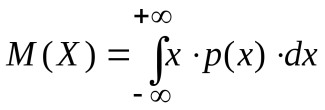
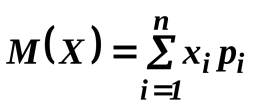
9. Что такое непрерывная случайная величина случайная величина (НСВ)?

А) случайная величина, которая может принимать конечное число изолированных друг о друга значений.

Б) случайная величина, все возможные значения которой сплошь заполняют некоторый промежуток числовой прямой.

В) случайная величина, все возможные значения которой невозможно определить однозначно.

10.по какой формуле рассчитывается математическое ожидание непрерывной случайной величины?

А)  б)  в) М(х)=р1+р2+…+рn

11.По какой формуле рассчитывается дисперсия непрерывной случайной величины?

А) D(x)=р1х1+р2х2+…+рnхn

Б) D(x)= М(х2)-(М(х))2

В) ÐÐ¸ÑÐ¿ÐµÑÑÐ¸Ñ Ð½ÐµÐ¿ÑÐµÑÑÐ²Ð½Ð¾Ð¹ ÑÐ»ÑÑÐ°Ð¹Ð½Ð¾Ð¹ Ð²ÐµÐ»Ð¸ÑÐ¸Ð½Ñ

12. В каких числовых пределах может быть относительная частота события?

А) от 0 до 1.

Б) от -1 до 1.

В) величина без ограничений, т.е. от -∞ до +∞

13.В различных сериях многочленных испытаний (в каждом из которых может появиться или не появиться это событие) частота принимает значения, достаточно близкие к некоторой постоянной. Эту постоянную считают

А)вероятностью б) средним арифметическим в)медианой

14.В случае статистического определения вероятность обладает сле­дующим свойством:  
 вероятность невозможного события равна…

А) нулю б) еди­нице в) нет такого свойства

15.Среди 1000 новорожденных оказалось 315 мальчиков. Чему равна частота рождения девочек?

А) 0,485 б)0,315 в) 0,685

16.Чем занимаются работники статистического отдела?

а) сбор, мониторинг и анализ количественной информации разных отраслей жизнедеятельности

б) поиск случайных событий, случайный величин

в) выполнением математических операции элементов дискретных множеств

17. Что такое размах выборки?

а) максимальное значение элементов выборки

б) разность между максимальным и минимальным значением элементов выборки

в) наибольшее количество повторяющихся элементов

18. Что такое объем выборки?

а) количество повторяющихся элементов выборки

б) разность между максимальным и минимальным значением элементов выборки

в) количество элементов в выборке

19. Чему равна мода выборки 2 ; 1; 3; 3; 4; 4; 2; 3; 4; 5; 4;5

А) 4 б)3 в)5

20. Чему равна медиана выборки 2; 2; 2; 4; 4; 5; 5; 5;6 ; 6

А)4 б) 5 в)4,5

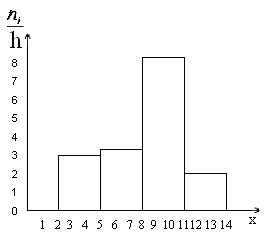
21. Какие способы отбора единиц из генеральной совокупности по способу организации существуют?

А) комбинированный, типический, механический

Б) арифметический, графический, геометрический

В) алгебраический, исторический, прогрессивный

22. как называется данное изображение зависимости случайной величины и её частот?

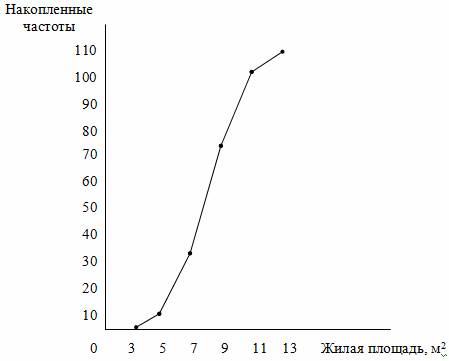


А) полигон

Б) гистограмма

В)кумулята

23. как называется данное изображение зависимости случайной величины и её накопленных частот?

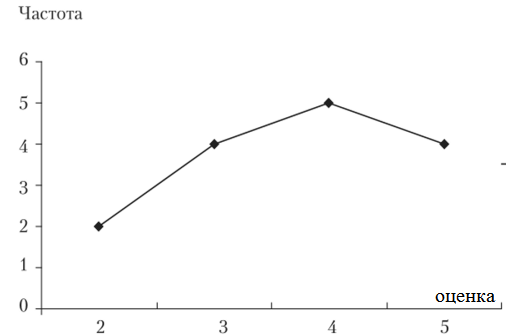


А)огива

Б)кумулята

В)полигон

24. как называется данное изображение зависимости случайной величины (оценки) и её частот?



А) полигон

Б) гистограмма

В)кумулята

25. Чтобы на построенной гистограмме изобразить полигон, необходимо…

А) соединить точки-середины интервалов соответствующей частоты

Б) отобразить данный график симметрично относительно оси ОУ.

В) построить данную гистограмму , поменяв оси координат местами.

**III Промежуточная аттестация по УД**

**Спецификация дифференцированного зачета по дисциплине**

ОП. 02 Теория вероятностей и математическая статистика.

1. **Назначение дифференцированного зачета**  – оценить уровень подготовки студентов по УД с целью промежуточной аттестации по данной дисциплине и установления их готовности к дальнейшему усвоению ОПОП специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям).

**1. Содержание дифференцированного зачета** определяется в соответствии с ФГОС СПО специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям), рабочей программой дисциплины «ОП. 02 Теория вероятностей и математическая статистика».

**2. Принципы отбора содержания заданий дифференцированного зачета:**

Ориентация на требования к результатам освоения учебной дисциплины, представленным в соответствии с ФГОС СПО специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям) и рабочей программой.

В результате изучения учебной дисциплины ОП. 02 Теория вероятностей и математическая статистика обучающийся должен:

**знать:**

**-**основы комбинаторики и теории вероятностей;

-основы теории случайных величин;

-статистические оценки параметров распределения по выборочным данным;

-методику моделирования случайных величин, метод статистических испытаний

**уметь:**

-собирать и регистрировать статистическую информацию;

-проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения;

-рассчитывать вероятности событий, статистические показатели и формулировать основные выводы;

-записывать распределения и находить характеристики случайных величин;

-рассчитывать статистические оценки параметров распределения по выборочным данным и проверять метод статистических испытаний для решения отраслевых задач.

**Обучающийся должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность**:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

**Обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями**

ПК 1.1. Обрабатывать статический информационный контент.

ПК 1.2. Обрабатывать динамический информационный контент.

ПК 2.1. Осуществлять сбор и анализ информации для определения потребностей клиента.

ПК 2.2. Разрабатывать и публиковать программное обеспечение и информационные ресурсы отраслевой направленности со статическим и динамическим контентом на основе готовых спецификаций и стандартов.

**3. Структура дифференцированного зачета.**

* 1. Задания **дифференцированного зачета**  состоят из 10 письменных заданий.
  2. Задания дифференцируются по уровню сложности, содержат необходимый и достаточный минимум усвоения знаний и умений в соответствии с требованиями ФГОС СПО, рабочей программы УД.
  3. Задания предлагаются в традиционной форме- письменной.
  4. Билеты (варианты) равноценны по трудности, одинаковы по структуре, параллельны по расположению заданий. Для объективной оценки предлагается не менее 4 билетов (вариантов) заданий.

Тематика заданий:

Задания 1-2- задачи по комбинаторике.

Задание 3-5- определение (нахождение) вероятностей событий противоположных, зависимых, независимых, совместных, несовместных, с использованием условной вероятности.

Задание 6-8- описание вариационного ряда, определение числовых характеристик выборки.

Задание 9 – составление закона распределения дискретной случайной величины

Задание 10- вычисление вероятности в схеме Бернулли.

**4. Система оценивания заданий и дифференцированного зачета в целом**

Каждое правильно решенное задание №1-№5 оценивается в 1 балл, № 6-№10 в 2 балла. Задание считается правильно решенным, если представлен рациональный поэтапный ход решения с пояснениями, промежуточными действиями, в решении нет математических ошибок и правильный результат записан в ответ. Оценка задания может быть уменьшена на 0,5 баллов, если представлен правильный и рациональный ход решения не со всеми промежуточными действиями или отсутствует запись окончательного результата, а так же если допущена описка (неточность), которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала и не влияющая на окончательный результат. Оценка заданий №6- №10 может быть уменьшена на 1 балл, если задание решено верно, но представлен нерациональный ход решения не со всеми промежуточными действиями, что свидетельствует о незнании или непонимании учебного материала.

Обязательным условием является выполнение заданий №1-№5 и одного задания из №6-№10.

Критерии оценки выполнения работы следующие:

|  |  |
| --- | --- |
| оценка | Число баллов, необходимое для получения оценки |
| «3» (удовлетворительно) | 7-9 |
| «4» (хорошо) | 10-13 |
| «5» (отлично) | 14-15 |

**5. Время проведения дифференцированного зачета**

На выполнение письменной работы дифференцированного зачета студенту отводится не более 2 академических часов.

6. **Инструкция для студентов**

**Форма проведения промежуточной аттестации** по дисциплине ОП.02 Теория вероятностей и математическая статистика – дифференцированный зачет в письменной форме.

**Принципы отбора содержания дифференцированного зачета:**

Ориентация на требования к результатам освоения учебной дисциплины, представленным в соответствии с ФГОС СПО специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям) и рабочей программой.

В результате изучения учебной дисциплины ОП. 02 Теория вероятностей и математическая статистика обучающийся должен:

**знать:**

**-**основы комбинаторики и теории вероятностей;

-основы теории случайных величин;

-статистические оценки параметров распределения по выборочным данным;

-методику моделирования случайных величин, метод статистических испытаний

**уметь:**

-собирать и регистрировать статистическую информацию;

-проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения;

-рассчитывать вероятности событий, статистические показатели и формулировать основные выводы;

-записывать распределения и находить характеристики случайных величин;

-рассчитывать статистические оценки параметров распределения по выборочным данным и проверять метод статистических испытаний для решения отраслевых задач.

**Обучающийся должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность**:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

**Обучающийся должен обладать профессиональными компетенциями**

ПК 1.1. Обрабатывать статический информационный контент.

ПК 1.2. Обрабатывать динамический информационный контент.

ПК 2.1. Осуществлять сбор и анализ информации для определения потребностей клиента.

ПК 2.2. Разрабатывать и публиковать программное обеспечение и информационные ресурсы отраслевой направленности со статическим и динамическим контентом на основе готовых спецификаций и стандартов.

**Структура дифференцированного зачета**

Задания **дифференцированного зачета**  состоят из 10 письменных заданий. Задания дифференцируются по уровню сложности. Задания содержат необходимый и достаточный минимум усвоения знаний и умений в соответствии с требованиями ФГОС СПО, рабочей программы УД.

Тематика заданий:

Задания 1-2- задачи по комбинаторике.

Задание 3-5- определение (нахождение) вероятностей событий противоположных, зависимых, независимых, совместных, несовместных, с использованием условной вероятности.

Задание 6-8- описание вариационного ряда, определение числовых характеристик выборки.

Задание 9 – составление закона распределения дискретной случайной величины

Задание 10- вычисление вероятности в схеме Бернулли.

**Система оценивания отдельных заданий (вопросов) и дифференцированного зачета в целом:**

Каждое правильно решенное задание №1-№5 оценивается в 1 балл, № 6-№10 в 2 балла. Задание считается правильно решенным, если представлен рациональный поэтапный ход решения с пояснениями, промежуточными действиями, в решении нет математических ошибок и правильный результат записан в ответ. Оценка задания может быть уменьшена на 0,5 баллов, если представлен правильный и рациональный ход решения не со всеми промежуточными действиями или отсутствует запись окончательного результата, а так же если допущена описка (неточность), которая не является следствием незнания или непонимания учебного материала и не влияющая на окончательный результат. Оценка заданий №6- №10 может быть уменьшена на 1 балл, если задание решено верно, но представлен нерациональный ход решения не со всеми промежуточными действиями, что свидетельствует о незнании или непонимании учебного материала.

Обязательным условием является выполнение заданий №1-№5 и одного задания из №6-№10.

Критерии оценки выполнения работы следующие:

|  |  |
| --- | --- |
| оценка | Число баллов, необходимое для получения оценки |
| «3» (удовлетворительно) | 7-9 |
| «4» (хорошо) | 10-13 |
| «5» (отлично) | 14-15 |

**Время проведения дифференцированного зачета.**

На выполнение письменной работы дифференцированного зачета студенту отводится не более 2 академических часов.

**Рекомендации по подготовке к дифференцированному зачету.**

При подготовке к дифференцированному зачету рекомендуется использовать лекции, а также литературу, имеющуюся в библиотеке:

**Основные источники:**

1.Кацман Ю.Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями: учебник для СПО / Ю.Я. Кацман. - М.: Издательство Юрайт, 2019.

2.Математика: учебник для студ.учреждений сред.проф.образования/ С.Г. [Григорьев С.Г.](https://www.academia-moscow.ru/authors/detail/45126/), С.В. [Иволгина](https://www.academia-moscow.ru/authors/detail/47051/) ;под ред. В.А. [Гусева. -](https://www.academia-moscow.ru/authors/detail/45128/) 14-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия» , 2019.

3. [Теория вероятностей и математическая статистика](https://academia-library.ru/catalogue/4831/369777/): учебник для студ.учреждений сред.проф.образования/М.С.  [Спирина](https://academia-library.ru/catalogue/4831/?FILTER%5bAUTHOR%5d=%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B0+%D0%9C.+%D0%A1.&set_filter=Y) , П.А. [Спирин. -](https://academia-library.ru/catalogue/4831/?FILTER%5bAUTHOR%5d=%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%80%D0%B8%D0%BD+%D0%9F.%D0%90.&set_filter=Y) 3-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2019.

**Дополнительные источники:**

1. Письменный Д.Т.Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам/Дмитрий Письменный.-2-е изд.-М.:Айрис- пресс, 2007.-288с.

2. Фадеева Л.Н. Теория вероятностей и математическая статистика: уч.пособие/Л.Н. Фадеева, А.В. Лебедев;под редакцией Л.Н. Фадеевой.-2-е изд., переработ. и дополн.-М.:Эскимо,2010.-496 с.

Интернет -ресурсы:

1. https://www.biblio-online.ru

2.Интернет университет информационных технологий [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.intuit.ru.

3. Компьютерные электронные книги [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.compebook.ru.

4.Онлайн библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.vbbooks.ru>.

Чтобы успешно сдать дифференцированный зачет необходимо внимательно прочитать условие задания. Именно внимательное, вдумчивое чтение-половина успеха.

Министерство образования Ставропольского края

1. Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
2. «Александровский сельскохозяйственный колледж»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено цикловой комиссией математических наук и информатики | Билет №1 | Утверждаю  Заместитель директора по учебной работе |
| по учебной дисциплине  ОП.02 Теория вероятностей и математическая статистика |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_г. | Специальности  09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям) |
| Председатель  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_г. |

1. Сколько пар можно составить из группы студентов 25 чел. (12 девушек, 13 юношей) для участия в конкурсе, если для конкурса нужна пара-участники одного пола.

2.Вова услышал в песне, что «…у зим бывают имена…».Он вспомнил 7 самых хороших зим своей жизни и решил им дать 7 разных имен. Сколькими способами он может это сделать?

3.На площадке размером 5м х 5м ребенок потерял телефон. Какова вероятность того, что телефон находится в секторе 1?

1 3 2

4

4.Имеется 12 автомобилей в автопарке грузоперевозок: 7 имеют ГУР (гидроусилитель руля) и 5 его не имеют. Было сделано 2 заказа. Какова вероятность того, что на вызов поедут автомобили, имеющие ГУР.

5. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что первый сигнализатор сработает равна 0,8. Вероятность того, что сработает второй равна 0,9. Найти вероятность того, что сработает только один сигнализатор.

6. Задан ряд данных количества телефонных звонков в определенное время суток. Постройте гистограмму и полигон данного информационного ряда.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Временной интервал (час) | 0-3 | 3-6 | 6-9 | 9-12 |
| Кол-во звонков | 2 | 4 | 3 | 1 |

7. Дана выборка статистических данных (заболевание поголовья скота в течение года). Определить размах, моду, медиану, среднее арифметическое данного ряда.

4,5,6,2,2,4,5,1,1,4,2,4.

8. Рассчитайте среднее арифметическое и математическое ожидание ряда данных некоторого признака объектов 2;4;2;4;6;6;1;2;1;4. Сравни полученные значения, сделай выводы.

9.По дороге домой автомобилисту встречаются 3 светофора. Вероятность того, что светофор будет гореть красным (в момент приближения автомобилиста) равна 0,4. Составьте закон распределения случайной дискретной величины пройденных зеленых светофоров, если автомобиль движется до первой остановки (до момента появления красного света светофора).

10. Вероятность выпуска бракованного изделия на станке 0,3. Определить вероятность того, что в партии из 6 выпущенных на этом станке деталей ровно 2 будут без брака.

Преподаватель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Сушилина С.В.

Министерство образования Ставропольского края

1. Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
2. «Александровский сельскохозяйственный колледж»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено цикловой комиссией математических наук и информатики | Билет №2 | Утверждаю  Заместитель директора по учебной работе |
| по учебной дисциплинеОП.02 Теория вероятностей и математическая статистика |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_г. | Специальности  09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям) |
| Председатель\_\_\_\_\_\_\_ | «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_г |

1. Сколько пар можно составить из группы студентов 18 чел. (12 девушек, 6 юношей) для участия в конкурсе, если для конкурса нужна пара-участники одного пола.

2.Вова услышал в песне, что «…у зим бывают имена…».Он вспомнил 4 самых хороших зим своей жизни и решил им дать женские имена: Анна, Виктория , Маша, Катя, Даша. Сколькими способами он может это сделать?

3.На треугольной площадке размером 5м х 5м х 5м ребенок потерял телефон. Какова вероятность того, что телефон находится в секторе 3?

1

4 3 2

4.Имеется 12 преподавателей- претендентов на поездку за границу: 7 из них имеют филологическое образование и 5 – по истории. Министерством образования было оплачено 2 последовательных тура. Какова вероятность того, что в оба тура поедут историки?

5. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что первый сигнализатор сработает равна 0,7. Вероятность того, что сработает второй равна 0,6. Найти вероятность того, что сработает только один сигнализатор.

6. Задан ряд данных количества телефонных звонков в определенное время суток. Постройте гистограмму и полигон данного информационного ряда.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Временной интервал (час) | 0-3 | 3-6 | 6-9 | 9-12 |
| Кол-во звонков | 4 | 3 | 1 | 2 |

7. Дана выборка статистических данных (заболевание поголовья скота в течение года). Определить размах, моду, медиану, среднее арифметическое данного ряда.

4,6,8,3,2,4,6,1,2,4,3,4.

8. Рассчитайте среднее арифметическое и математическое ожидание ряда данных некоторого признака объектов 3;2;3;2;6;6;1;3;1;2. Сравни полученные значения, сделай выводы.

9. Охотник стреляет по дичи до первого попадания. Вероятность того, что он попадет в дикого зверя равна 0,7. Составьте закон распределения промахов охотника, если у него 4 патрона (т.е. может сделать всего 4 выстрела) .

10. Вероятность выпуска бракованного изделия на станке 0,3. Определить вероятность того, что в партии из 5 выпущенных на этом станке деталей ровно 2 будут без брака.

Преподаватель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Сушилина С.В.

Министерство образования Ставропольского края

1. Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
2. «Александровский сельскохозяйственный колледж»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рассмотрено цикловой комиссией математических наук и информатики | Билет №3 | Утверждаю  Заместитель директора по учебной работе |
| по учебной дисциплинеОП.02 Теория вероятностей и математическая статистика |
| «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_г. | Специальности  09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям) |
| Председатель\_\_\_\_\_\_\_\_ | «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_г |

1. Сколько пар можно составить из группы студентов 15 чел. (10 девушек, 5 юношей) для участия в конкурсе, если для конкурса нужна пара-участники одного пола.

2.Вова услышал в песне, что «…у зим бывают имена…».Он вспомнил 6 самых хороших зим своей жизни и решил им дать женские имена: Анна, Виктория, Маша, Катя, Даша, Рита. Сколькими способами он может это сделать?

3.На площадке размером 5м х 5м ребенок потерял телефон. Какова вероятность того, что телефон находится в секторе 2?

1 2

4.Имеется 16 преподавателей- претендентов на поездку за границу: 6 из них имеют филологическое образование и 10 – по истории. Министерством образования было оплачено 2 последовательных тура. Какова вероятность того, что в оба тура поедут историки?

5. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что первый сигнализатор сработает равна 0,7. Вероятность того, что сработает второй равна 0,9. Найти вероятность того, что сработает только один сигнализатор.

6. Задан ряд данных количества телефонных звонков в определенное время суток. Постройте гистограмму и полигон данного информационного ряда.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Временной интервал (час) | 0-3 | 3-6 | 6-9 | 9-12 |
| Кол-во звонков | 2 | 4 | 5 | 1 |

7. Дана выборка статистических данных (заболевание поголовья скота в течение года). Определить размах, моду, медиану, среднее арифметическое данного ряда.

5,6,8,3,2,5,6,1,2,5,3,5.

8. Рассчитайте среднее арифметическое и математическое ожидание ряда данных некоторого признака объектов 3;2;3;2;7;7;1;3;1;2. Сравни полученные значения, сделай выводы.

9. Охотник стреляет по дичи до первого попадания. Вероятность того, что он попадет в дикого зверя равна 0,8. Составьте закон распределения промахов охотника, если у него 4 патрона (т.е. может сделать всего 4 выстрела) .

10. Вероятность выпуска бракованного изделия на станке 0,2. Определить вероятность того, что в партии из 5 выпущенных на этом станке деталей ровно 2 будут без брака.

Преподаватель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Сушилина С.В.

**ПРИЛОЖЕНИЕ №1**

КОМПЛЕКТ ЗАДАНИЙ

ДЛЯ АУДИТОРНЫХ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ  
по дисциплине ОП.02 Теория вероятностей и математическая статистика

на 2020-2021 учебный год

специальности 09.02.05 «Прикладная информатика (по отраслям)»

Александровское, 2020

**Список аудиторных практических работ**

Практическая работа №1 Решение задач на расчет количества выборок

Практическая работа №2 Решение задач на расчет количества выборок

Практическая работа №3 Вычисление вероятностей событий по классической формуле определения вероятности

Практическая работа №4 Вычисление вероятностей сложных событий.

Практическая работа №5 Вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли

Практическая работа №6 Решение задач на запись распределения ДСВ. График. Свойства числовых характеристик ДСВ

Практическая работа №7 Вычисление числовых характеристик ДСВ. Вычисление (с помощью свойств) характеристик функций от ДСВ

Практическая работа № 8 Биноминальное распределение. Геометрическое распределения

Практическая работа №9 Решение задач на формулу геометрического определения вероятности

Практическая работа №10 Вычисление вероятностей и нахождение характеристик для НСВ с помощью функции плотности и интегральной функции распределения

Практическая работа №11 Решение задач на понятие частоты события, статистическое понимание вероятности

Практическая работа №12 Построение для заданной выборки ее графической диаграммы; расчет по заданной выборке ее числовых характеристик

Практическая работа №13 Интервальное оценивания математического ожидания нормального распределения; интервальное оценивание вероятности события

Практическая работа №14 Расчет коэффициента корреляции. Анализ значимости коэффициента корреляции

Практическая работа №15 Моделирование испытания и анализ полученных результатов

**Практическая работа №1**

**Тема: Решение задач на расчет количества выборок**

**Методические рекомендации:**

**Перестановками** называют комбинации, состоящие из одних и тех же http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image023.gif **различных** объектов и отличающиеся только порядком их расположения. Количество всех возможных перестановок выражается формулой http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image025.gif

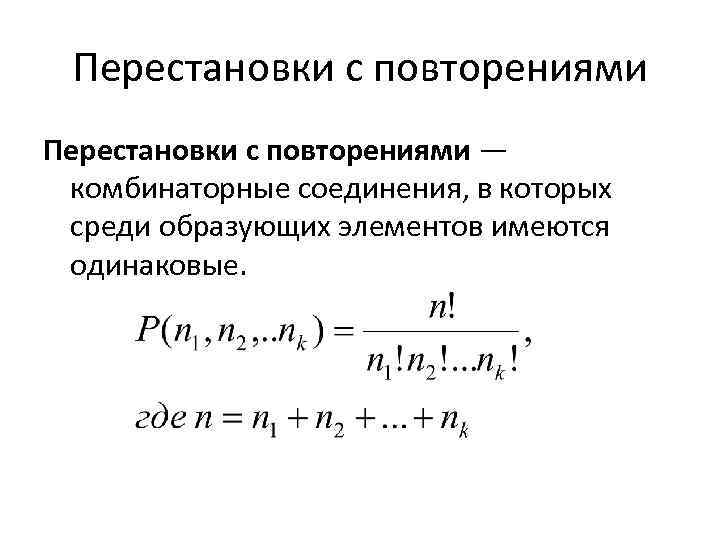
Отличительной особенностью перестановок является то, что в каждой из них участвует**ВСЁ** множество, то есть, **все** http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image023_0000.gif объектов. Например, дружная семья:

***Задание 1.***Сколькими способами можно рассадить 5 человек за столом?

***Решение***: используем формулу количества перестановок:

http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image027.gif

***Ответ****:* 120 способами



***Задание 2*.** У мамы 2 яблока и 3 груши. Каждый день в течение 5 дней подряд она выдает по одному фрукту. Сколькими способами это может быть сделано? ***Решение*.** Имеем набор {я, я, г, г, г}. Всего перестановок пятиэлементного множества 5!, но мы не должны учитывать перестановки, в которых объекты одного типа меняются местами несколько раз, поэтому нужно поделить на возможное число таких перестановок: 2! · 3!. Получаем в итоге 5! / (2! · 3!) = 3 · 4 · 5/( 2 · 3) = 10.

***Ответ:*** 10 способов.

**Размещениями** называют различные комбинации из http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image029_0001.gifобъектов, которые выбраны из множества http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image031_0000.gif различных объектов, и которые отличаются друг от друга как составом объектов в выборке, так и их порядком. Количество размещений рассчитывается по формуле http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image058.gif

Что наша жизнь? Игра:

***Задание 3***

Боря, Дима и Володя сели играть в «очко». Сколькими способами им можно сдать по три карты? (колода содержит 36 карт)

***Решение***: ситуация похожа на, но отличается тем, что здесь важно не только то, какие три карты будут извлечены из колоды, но и то, КАК они будут распределены между игроками. По формуле размещений:

http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image060.gif способами можно раздать 3 карты игрокам.

Решить задачи, записав необходимую формулу, подробные вычисления и ответ.

1. Сколько четырёхзначных чисел можно составить из четырёх карточек с цифрами 6, 5, 7, 9?
2. Сколькими способами можно рассадить 5 разных человек за столом с 5 стульями?
3. Сколькими способами из колоды в 36 карт можно выбрать 3 карты?
4. В студенческой группе 23 человека. Сколькими способами можно выбрать старосту, его заместителя и профорга?

5. У Васи дома живут 4 кота. Сколькими способами можно рассадить котов по углам комнаты, считая, что все они разные?

6. У Васи дома живут 5 котов. Сколькими способами Вася может взять на руки двух котов ?

7. Сколько различных буквосочетаний можно получить перестановкой карточек со следующими буквами: К, О, Л, О, К, О, Л, Ь, Ч, И, К?

1. Алексей занимается спортом, причём 4 дня в неделю – лёгкой атлетикой, 2 дня – силовыми упражнениями и 1 день отдыхает. Сколькими способами он может составить себе расписание занятий на неделю?
2. В кошельке находится достаточно большое количество рублей. Монет достоинством 2 руб.- 3 штуки, достоинством 5 руб.-10 штук и достоинством 10 руб.- 6 штук. Сколькими способами можно извлечь три разные монеты из кошелька?

**Практическая работа №2**

**Тема: Решение задач на расчет количества выборок**

**Методические рекомендации**

В учебниках обычно даётся лаконичное и не очень понятное определение сочетаний, поэтому, в моих устах формулировка будет не особо рациональной, но, надеюсь, доходчивой:

**Сочетаниями** называют различные комбинации из http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image029.gif объектов, которые выбраны из множества http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image031.gif различных объектов, и которые отличаются друг от друга хотя бы одним объектом. Иными словами, отдельно взятое сочетание – это уникальная выборка из http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image029_0000.gifэлементов, в которой не важен их порядок (расположение). Общее же количество таких уникальных сочетаний рассчитывается по формуле http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image033.gif.

***Задание 1***

В ящике находится 15 деталей. Сколькими способами можно взять 4 детали?

***Решение****:* прежде всего, снова обращаю внимание на то, что по логике условия, детали считаются **различными**– даже если они на самом деле однотипны и визуально одинаковы(в этом случае их можно, например, пронумеровать).

В задаче речь идёт о выборке из 4 деталей, в которой не имеет значения их «дальнейшая судьба» – грубо говоря, «просто выбрали 4 штуки и всё». Таким образом, у нас имеют место сочетания деталей. Считаем их количество:

http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image035.gif

Здесь, конечно же, не нужно ворочать огромные числа http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image037.gif.  
В похожей ситуации я советую использовать следующий приём: в знаменателе выбираем наибольший [**факториал**](http://www.mathprofi.ru/formuly_kombinatoriki.pdf) (в данном случае http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image039.gif) и сокращаем на него дробь. Для этого числитель следует представить в виде http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image041.gif. Распишу очень подробно:

http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image043.gif способами можно взять 4 детали из ящика.

Ещё раз: что это значит? Это значит, что из набора 15 различных деталей можно составить одну тысячу триста шестьдесят пять **уникальных** сочетания 4 деталей. То есть, каждая такая комбинация из четырёх деталей будет отличаться от других комбинаций хотя бы одной деталью.

***Ответ***: 1365 способами

Формуле http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image033_0000.gif необходимо уделить самое пристальное внимание, поскольку она является «хитом» комбинаторики. При этом полезно ПОНИМАТЬ и без всяких вычислений записывать «крайние» значения: http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image046.gif. Применительно к разобранной задаче:

http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image048.gif – единственным способом можно не выбрать ни одной детали;  
http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image050.gif способами можно взять 1 деталь (любую из пятнадцати);  
http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image052.gif способами можно взять 14 деталей (при этом какая-то одна из 15 останется в ящике);  
http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image054.gif – единственным способом можно взять все пятнадцать деталей.

## **Правило сложения комбинаций**

Знак «плюс» следует понимать и читать как союз [**ИЛИ**](http://www.mathprofi.ru/osnovy_matematicheskoj_logiki.html). Вспоминаем демонстрационную задачу с яблоком, грушей и бананом:  
  
http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image016_0000.gif способами можно выбрать хотя бы один фрукт.

То есть, можно взять 1 фрукт (любой из трёх) **ИЛИ** какое-нибудь сочетание двух фруктов **ИЛИ** все три фрукта. Заметьте, что сложение комбинаций предполагает безразличие выбора (без разницы будет ли выбран один, два или 3 фрукта).

Рассмотрим более основательный пример:

***Задание 2***

Студенческая группа состоит из 23 человек, среди которых 10 юношей и 13 девушек. Сколькими способами можно выбрать двух человек одного пола?

***Решение****:* в данном случае подсчёт http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image072.gif не годится, поскольку общее количество сочетаний включает в себя и разнополые пары.

Условие «выбрать двух человек одного пола» подразумевает, что необходимо выбрать двух юношей **или** двух девушек, и уже сама словесная формулировка указывает на верный путь решения:

http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image074.gif способами можно выбрать 2 юношей;  
http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image076.gif способами можно выбрать 2 девушек.

Таким образом, двух человек одного пола (без разницы – юношей **или** девушек) можно выбрать: http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image078.gif способами.

***Ответ****:* 123

**Правило умножения комбинаций:**

 Знак «умножить» следует понимать и читать как союз [**И**](http://www.mathprofi.ru/osnovy_matematicheskoj_logiki.html).

Рассмотрим ту же студенческую группу, которая пошла на танцы. Сколькими способами можно составить пару из юноши и девушки?

http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image080.gif способами можно выбрать 1 юношу;  
http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image082.gif способами можно выбрать 1 девушку.

Таким образом, одного юношу **и** одну девушку можно выбрать: http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image084.gif способами.

Когда из каждого множества выбирается по 1 объекту, то справедлив следующий принцип подсчёта комбинаций: «**каждый** объект из одного множества может составить пару **с каждым** объектом другого множества».

То есть, Олег может пригласить на танец любую из 13 девушек, Евгений – тоже любую из тринадцати, и аналогичный выбор есть у остальных молодых людей. Итого: http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image086.gif возможных пар.

Следует отметить, что в данном примере не имеет значения «история» образования пары; однако если принять во внимание инициативу, то количество комбинаций нужно удвоить, поскольку каждая из 13 девушек тоже может пригласить на танец любого юношу. Всё зависит от условия той или иной задачи!

Похожий принцип справедлив и для более сложных комбинаций, например: сколькими способами можно выбрать двух юношей **и** двух девушек для участия в сценке КВН?

Союз **И** недвусмысленно намекает, что комбинации необходимо перемножить:

http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_po_kombinatorike_primery_reshenij_clip_image088.gif возможных групп артистов.

Иными словами, **каждая** пара юношей (45 уникальных пар) может выступать с **любой** парой девушек (78 уникальных пар). А если рассмотреть распределение ролей между участниками, то комбинаций будет ещё больше. …Очень хочется, но всё-таки воздержусь от продолжения, чтобы не привить вам отвращение к студенческой жизни =).

Правило умножения комбинаций распространяется и на бОльшее количество множителей:

**Решить письменно задачи**

1. У лесника 3 https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/data/edu/images/5812_q1.pngсобаки: Астра (А), Вега (В) и Гриф (Г). На охоту лесник решил пойти с двумя собаками. Перечислить все варианты выбора лесником пары собак.
2. Сколько существует способов выбрать троих ребят из шести желающих дежурить по столовой?
3. В классе 10 человек успешно занимаются матема­тикой. Сколькими способами можно выбрать из них четверых для уча­стия в математической олимпиаде?
4. В магазине «Филателия» продается 8 различных наборов марок, посвященных спортивной тематике. Сколькими способами можно выбрать из них 3 набора?
5. Учащимся дали список из 20 книг, которые ре­комендуется прочитать во время каникул. Сколькими способами ученик может выбрать из них 6 книг?
6. Из лаборатории, в которой работают заведую­щий и 10 сотрудников, надо отправить 5 человек в командировку. Сколькими способами это можно сделать, если:

а) заведующий лабораторией должен ехать в командировку;

б) заведующий лабораторией должен остаться?

1. В библиотеке читателю предложили на выбор из новых поступлений 10 книг и 4 журнала. Сколькими cпocoбами он может выбрать из них 3 книги и 2 журнала?
2. В классе учатся 16 мальчиков и 12 девочек. Для уборки территории требуется выделить четырех мальчиков и трех девочек. Сколькими способами это можно сделать?
3. В отделе работают 5 ведущих и 8 старших на­учных сотрудников. В командировку надо послать двух ведущих и трех старших научных сотрудников. Сколькими способами может быть сделан выбор сотрудников, которых надо послать в команди­ровку?
4. В танцевальной группе 10 мальчиков и 8 девочек. Для участия в танцевальном конкурсе нужна пара ребят. Сколько различных пар можно составить, если требуется пара-участник одного пола? Разных полов?

**Практическая работа №3**

**Тема: Вычисление вероятностей событий по классической формуле определения вероятности**

**Методические рекомендации**

1. Если А –искомое случайное событие, то его вероятность **Р(А)= n / N**

где n-число благоприятных исходов, N-число общих исходов.

0≤Р(А)≤1

1. Если А-искомое событие, то А-противоположное событие для А

http://self-edu.ru/htm/book_tp/files/15.files/image006.gif

1. Вероятность суммы несовместных событий

http://self-edu.ru/htm/book_tp/files/15.files/image007.gif,

1. Вероятность произведения независимых событий

image009

**Пример 1**: В урне находится 15 белых, 5 красных и 10 чёрных шаров. Наугад извлекается 1 шар, найти вероятность того, что он будет: а) белым, б) красным, в) чёрным.

**Решение**: важнейшей предпосылкой  для использования классического определения вероятности является **возможность подсчёта общего количества исходов**.

Всего в урне: 15 + 5 + 10 = 30 шаров, и, очевидно, справедливы следующие факты:

– извлечение любого шара одинаково возможно (***равновозможность***исходов), при этом исходы **элементарны** и образуют **полную группу событий** (т.е. в результате испытания обязательно будет извлечён какой-то один из 30 шаров).

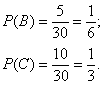
Таким образом, общее число исходов: http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_na_klassicheskoe_opredelenie_verojatnosti_primery_reshenij_clip_image012.gif

Рассмотрим событие: http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_na_klassicheskoe_opredelenie_verojatnosti_primery_reshenij_clip_image004_0001.gif – из урны будет извлечён белый шар. Данному событию благоприятствуют http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_na_klassicheskoe_opredelenie_verojatnosti_primery_reshenij_clip_image014.gif элементарных исходов, поэтому по классическому определению:  
http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_na_klassicheskoe_opredelenie_verojatnosti_primery_reshenij_clip_image016.gif – вероятность того, то из урны будет извлечён белый шар.

Как ни странно, даже в такой простой задаче можно допустить серьёзную неточность, на которой я уже заострял внимание в первой статье по [**теории вероятностей**](http://www.mathprofi.ru/teorija_verojatnostei.html). Где здесь подводный камень? Здесь некорректно рассуждать, что «раз половина шаров белые, то вероятность извлечения белого шара http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_na_klassicheskoe_opredelenie_verojatnosti_primery_reshenij_clip_image018.gif». В классическом определении вероятности речь идёт об **ЭЛЕМЕНТАРНЫХ** исходах, и дробь http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_na_klassicheskoe_opredelenie_verojatnosti_primery_reshenij_clip_image020.gif следует обязательно прописать!

С другими пунктами аналогично, рассмотрим следующие события:

http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_na_klassicheskoe_opredelenie_verojatnosti_primery_reshenij_clip_image022.gif – из урны будет извлечён красный шар;  
http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_na_klassicheskoe_opredelenie_verojatnosti_primery_reshenij_clip_image024.gif – из урны будет извлечён чёрный шар.

Событию http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_na_klassicheskoe_opredelenie_verojatnosti_primery_reshenij_clip_image022_0000.gif благоприятствует 5 элементарных исходов, а событию http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_na_klassicheskoe_opredelenie_verojatnosti_primery_reshenij_clip_image024_0000.gif – 10 элементарных исходов. Таким образом, соответствующие вероятности:  


Типичная проверка многих задач по терверу осуществляется с помощью [**теоремы о сумме вероятностей событий, образующих полную группу**](http://www.mathprofi.ru/teorija_verojatnostei.html). В нашем случае события http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_na_klassicheskoe_opredelenie_verojatnosti_primery_reshenij_clip_image030.gifобразуют полную группу, а значит, сумма соответствующих вероятностей должна обязательно равняться единице: http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_na_klassicheskoe_opredelenie_verojatnosti_primery_reshenij_clip_image032.gif.

Проверим, так ли это: http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_na_klassicheskoe_opredelenie_verojatnosti_primery_reshenij_clip_image034.gif, в чём и хотелось убедиться.

**Ответ**: http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_na_klassicheskoe_opredelenie_verojatnosti_primery_reshenij_clip_image036.gif

В принципе, ответ можно записать и подробнее, но лично я привык ставить туда только числа – по той причине, что когда начинаешь «штамповать» задачи сотнями и тысячами, то стремишься максимально сократить запись решения. К слову, о краткости: на практике распространён «скоростной» вариант оформления **решения**:

Всего: 15 + 5 + 10 = 30 шаров в урне. По классическому определению:  
http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_na_klassicheskoe_opredelenie_verojatnosti_primery_reshenij_clip_image038.gif – вероятность того, то из урны будет извлечён белый шар;  
http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_na_klassicheskoe_opredelenie_verojatnosti_primery_reshenij_clip_image040.gif – вероятность того, то из урны будет извлечён красный шар;  
http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_na_klassicheskoe_opredelenie_verojatnosti_primery_reshenij_clip_image042.gif – вероятность того, то из урны будет извлечён чёрный шар.

**Ответ**: http://www.mathprofi.ru/m/zadachi_na_klassicheskoe_opredelenie_verojatnosti_primery_reshenij_clip_image036_0000.gif

**Пример 2:**

1. Из 25 экзаменационных билетов по математике Николай успел подготовить 20 билетов. Какова вероятность того, что на экзамене ему достанется билет, который он подготовил? Какова вероятность что ему достанется невыученный билет?

***Решение:***

А-событие, что попадется подготовленный билет.

Р(А)=20/25=0,8

А-событие, что достанется невыученный билет

http://self-edu.ru/htm/book_tp/files/15.files/image006.gif Р(А)=1-0,8=0,2

***Ответ:*** 0,8 -вероятность того, что на экзамене ему достанется билет, который он подготовил; 0,2 – вероятность, что ему достанется невыученный билет.

**Решите письменно зачачи**

**(Результаты округлить до сотых)**

1. Перед началом первого тура чемпионата по теннису участников разбивают на игровые пары случайным образом с помощью жребия. В чемпионате принимают участие 26 теннисистов, из которых 12 спортсменов из Уфы, в том числе Пётр Дроздов. Найдите вероятность того, что в первом туре Пётр Дроздов будет играть с одним из теннисистов из Уфы.
2. Фабрика выпускает надувные бассейны. В среднем на 240 качественных бассейнов приходится 10, имеющих скрытые дефекты. Найдите вероятность того, что купленный бассейн не будет иметь дефектов.
3. В сборнике билетов по химии всего 30 билетов, в 18 из них встречается вопрос по теме «Щёлочь». Найдите вероятность того, что в случайно выбранном билете на экзамене ученику не попадется вопрос по теме «Щёлочь».
4. За круглый стол на 17 стульев в случайном порядке рассаживаются 15 мальчиков и 2 девочки. Найдите вероятность того, что обе девочки будут сидеть рядом.
5. В секции 21 спортсмен, среди них два друга — Андрей и Михаил. Спортсменов случайным образом делят на 3 равные группы. Какова вероятность того, что спортсмены Андрей и Михаил попадут в одну и ту же группу.
6. В случайном эксперименте симметричную монету бросают трижды. Найдите вероятность того, что орел выпадет один раз , а решка при этом два раза .
7. Найдите вероятность того, что при бросании двух игральных кубиков в сумме выпадет 8 очков.
8. Из группы 20 человек (12 девочек, 8 мальчиков) выбирают случайным образом два человека для участия в конкурсе. Найдите вероятность того, что это будут две девочки.
9. Гелием наполняются два воздушных шара. Вероятность того, что один воздушный шар лопнет в течение месяца составляет 0,2. Найдите вероятность того, что в течение месяца хотя бы один шар не лопнет.
10. Из трехзначных чисел от 400 до 600 включительно выбирают случайным образом число. Найдите вероятность того, что выбранное число делится на цело на 4.

**Практическая работа №4**

**Тема: Вычисление вероятностей сложных событии**

**Методические рекомендации**

1. Если А –искомое случайное событие, то его вероятность **Р(А)= n / N**

где n-число благоприятных исходов, N-число общих исходов.

0≤Р(А)≤1

1. Если А-искомое событие, то А-противоположное событие для А

http://self-edu.ru/htm/book_tp/files/15.files/image006.gif

1. Вероятность суммы несовместных событий

http://self-edu.ru/htm/book_tp/files/15.files/image007.gif,

1. Вероятность произведения независимых событий

image009

1. Вероятность наступления произведения зависимых событий с использованием условной вероятности *P(A·B)=P(A)·PA(B) ,* где *PA(B)-*условная вероятность события *В* с учетом того, что А уже произошло

**Пример 1:**

В корзине лежат 15 красных шаров, 7 синих. Найдите вероятность того, что взятые наугад два шара будут:

- оба красными,

-оба синими,

-первый красный, второй синий,

-один красный и один синий.

*Решение:*

Пусть Аi-событие, что i-ый шар красный, где i=1,2. Вi-событие, что i-ый шар синий.

События А и В зависимые, т.к. вероятность наступления последующего события зависит от того, какой был предыдущий шар. Воспользуемся формулой *P(A·B)=P(A)·PA(B) ,*

Вероятность того, что оба шара красные:

Вероятность, что оба шара синие равна:

Вероятность , что первый красный, второй синий шар:

Вероятность, что один красный и один синий состоит из суммы событий-первый красный, а второй синий или первый синий, а второй красный, т.е.

Выполнить письменно задачи

**№1)** На полке стоят 17 научных книг и 5 ху­дожественных.

- Какова вероят­ность того, что две подряд наугад взятые книги окажутся художественными?

-Какова вероят­ность того, что две подряд наугад взятые книги окажутся научными?

- Какова вероят­ность того, что первую книгу возьмут научную, вторую художественную?

**№2)** Турист равновероятно выбирает один из трех маршру­тов: конный, водный и горный. Вероятность, что он успешно преодолеет путь при выборе конного способа передвижения, равна 0,75; при выборе водного пути – 0,95; при выборе горного маршрута – 0,6. Найдите вероятность, что турист

-успешно преодолеет маршрут при выборе водного пути.

-успешно преодолеет путь при любом выборе маршрута.

**№3)** Из пяти карточек составлено слово «КУЛАК». Из них школьник нау­дачу выбирает поочередно три кар­точки и приставляет одну к другой. Какова вероятность того, что по­лучится слово «ЛАК»?

**№4)** Два стрелка из одной команды независимо один от другого де­лают по одному выстрелу по од­ной и той же мишени. Вероятность поражения мишени первым стрелком – 0,95, вторым – 0,85.

-Какова вероят­ность того, что ми­шень будет поражена?

- Какова вероят­ность того, что ми­шень не будет поражена?

**№5)** В некоторой местности наблюдения показали:

а) Если июньское утро ясное, то вероятность дождя в этот день 0,2.

б) Если июньское утро пасмурное, то вероятность дождя в течение дня равна 0,75.

в) Вероятность того, что утро в июне будет пасмурным, равна 0,15.

Найдите вероятность того, что в случайно взятый июньский день дождя не будет.

**Практическая работа №5**

**Тема: Вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли**

**Методические указания**

Схема Бернулли — это когда производится n однотипных независимых опытов, в каждом из которых может появиться интересующее нас событие A, причем известна вероятность этого события P(A) = p. Требуется определить вероятность того, что при проведении nиспытаний событие A появится ровно k раз.

Задачи, которые решаются по схеме Бернулли, чрезвычайно разнообразны: от простеньких (типа «найдите вероятность, что стрелок попадет 1 раз из 10») до весьма суровых (например, задачи на проценты или игральные карты). В реальности эта схема часто применяется для решения задач, связанных с контролем качества продукции и надежности различных механизмов, все характеристики которых должны быть известны до начала работы.

Вернемся к определению. Поскольку речь идет о независимых испытаниях, и в каждом опыте вероятность события *A* одинакова, возможны лишь два исхода:

1. *A* — появление события *A* с вероятностью p;
2. «не А» — событие А не появилось, что происходит с вероятностью *q*= 1 − p.

Важнейшее условие, без которого схема Бернулли теряет смысл — это постоянство. Сколько бы опытов мы ни проводили, нас интересует одно и то же событие A, которое возникает с одной и той же вероятностью p. Между прочим, далеко не все задачи в теории вероятностей сводятся к постоянным условиям. Об этом вам расскажет любой грамотный репетитор по высшей математике. Даже такое нехитрое дело, как вынимание разноцветных шаров из ящика, не является опытом с постоянными условиями. Вынули очередной шар — соотношение цветов в ящике изменилось. Следовательно, изменились и вероятности.

Если же условия постоянны, можно точно определить вероятность того, что событие *A* произойдет ровно *k* раз из *n* возможных. Сформулируем этот факт в виде теоремы: *Теорема Бернулли*. Пусть вероятность появления события *A* в каждом опыте постоянна и равна р. Тогда вероятность того, что в *n*независимых испытаниях событие *A* появится ровно *k* раз, рассчитывается по формуле:

Формула Бернулли

где *Cnk* — число сочетаний, *q* = 1 − p.

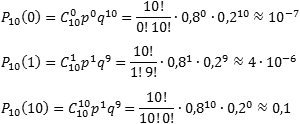
Эта формула так и называется: формула Бернулли. Интересно заметить, что задачи, приведенные ниже, вполне решаются без использования этой формулы. Например, можно применить формулы сложения вероятностей. Однако объем вычислений будет просто нереальным.

**Задача.** Вероятность выпуска бракованного изделия на станке равна 0,2. Определить вероятность того, что в партии из десяти выпущенных на данном станке деталей ровно k будут без брака. Решить задачу для k = 0, 1, 10.

По условию, нас интересует событие *A* выпуска изделий без брака, которое случается каждый раз с вероятностью p = 1 − 0,2 = 0,8. Нужно определить вероятность того, что это событие произойдет *k* раз. Событию *A*противопоставляется событие «не *A*», т.е. выпуск бракованного изделия.

Таким образом, имеем: *n* = 10; p = 0,8; *q* = 0,2.

Итак, находим вероятность того, что в партии все детали бракованные (*k* = 0), что только одна деталь без брака (*k* = 1), и что бракованных деталей нет вообще (*k* = 10):



**Задача.** Монету бросают 6 раз. Выпадение герба и решки равновероятно. Найти вероятность того, что:

герб выпадет три раза;

герб выпадет один раз;

герб выпадет не менее двух раз.

Итак, нас интересует событие *A*, когда выпадает герб. Вероятность этого события равна p = 0,5. Событию *A* противопоставляется событие «не *A*», когда выпадает решка, что случается с вероятностью *q* = 1 − 0,5 = 0,5. Нужно определить вероятность того, что герб выпадет *k* раз.

Таким образом, имеем: *n* = 6; p = 0,5; *q* = 0,5.

Определим вероятность того, что герб выпал три раза, т.е. *k* = 3:

Теперь определим вероятность того, что герб выпал только один раз, т.е. *k* = 1:

Герб выпадет один раз

Осталось определить, с какой вероятностью герб выпадет не менее двух раз. Основная загвоздка — во фразе «не менее». Получается, что нас устроит любое *k*, кроме 0 и 1, т.е. надо найти значение суммы *X* = *P*6(2) + *P*6(3) + ... + *P*6(6).

Заметим, что эта сумма также равна (1 − *P*6(0) − *P*6(1)), т.е. достаточно из всех возможных вариантов «вырезать» те, когда герб выпал 1 раз (*k* = 1) или не выпал вообще (*k* = 0). Поскольку *P*6(1) нам уже известно, осталось найти *P*6(0):

**Задача.** Вероятность того, что телевизор имеет скрытые дефекты, равна 0,2. На склад поступило 20 телевизоров. Какое событие вероятнее: что в этой партии имеется два телевизора со скрытыми дефектами или три?

Интересующее событие *A* — наличие скрытого дефекта. Всего телевизоров *n* = 20, вероятность скрытого дефекта p = 0,2. Соответственно, вероятность получить телевизор без скрытого дефекта равна *q* = 1 − 0,2 = 0,8.

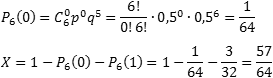
Получаем стартовые условия для схемы Бернулли: *n* = 20; p = 0,2; *q* = 0,8.

Найдем вероятность получить два «дефектных» телевизора (*k* = 2) и три (*k* = 3):

Очевидно, *P*20(3) > *P*20(2), т.е. вероятность получить три телевизора со скрытыми дефектами больше вероятности получить только два таких телевизора. Причем, разница неслабая.

Небольшое замечание по поводу факториалов. Многие испытывают смутное ощущение дискомфорта, когда видят запись «0!» (читается «ноль факториал»). Так вот, 0! = 1 по определению.

*P*. *S*. А самая большая вероятность в последней задаче — это получить четыре телевизора со скрытыми дефектами. Подсчитайте сами — и убедитесь.



Небольшое замечание по поводу факториалов. Многие испытывают смутное ощущение дискомфорта, когда видят запись «0!» (читается «ноль факториал»). Так вот, 0! = 1 по определению.

*P*. *S*. А самая большая вероятность в последней задаче — это получить четыре телевизора со скрытыми дефектами. Подсчитайте сами — и убедитесь.

**Решить письменно задачи**

1. Монету бросают 6 раз. Выпадение герба и решки равновероятно. Найти вероятность того, что:

-герб выпадет четыре раза;

-герб выпадет один раз;

-герб выпадет не менее двух раз.

2. На склад поступили 20 телевизоров. Вероятность, что телевизор имеет скрытые дефекты, равна 0,3. Какое событие вероятнее: что в этой партии имеется два телевизора со скрытыми дефектами или что три телевизора со скрытыми дефектами?

3. В результате обследования были выделены семьи, имеющие по 4 ребенка. Считая вероятности появления мальчика и девочки в семье равными, определить вероятности появления в ней: а) одного мальчика; б) двух мальчиков.

4. Статистика аудиторских проверок компании утверждает, что вероятность обнаружения ошибки в каждом проверяемом документе равна 0,1. Какова вероятность, что из десяти проверяемых документов девять из них не будет содержать ошибки?

**Практическая работа №6**

**Тема: Решение задач на запись распределения ДСВ. График. Свойства числовых характеристик ДСВ**

**Методические указания**

Величина, которая может быть количественно определена и которая в результате эксперимента может принимать в зависимости от случая различные значения, называется **случайной величиной.**

Примеры случайных величин:

1. Число выпадений четного числа очков при десяти бросаниях игральной кости.

2. Число попаданий в мишень стрелком, который производит серию выстрелов.

3. Число осколков разорвавшегося снаряда.

В каждом из приведенных примеров случайная величина может принимать лишь изолированные значения, то есть значения, которые можно пронумеровать с помощью натурального ряда чисел.

Такая случайная величина, возможные значения которой есть отдельные изолированные числа, которые эта величина принимает с определенными вероятностями, называется **дискретной.**

Число возможных значений дискретной случайной величины может быть конечным или бесконечным (счетным).

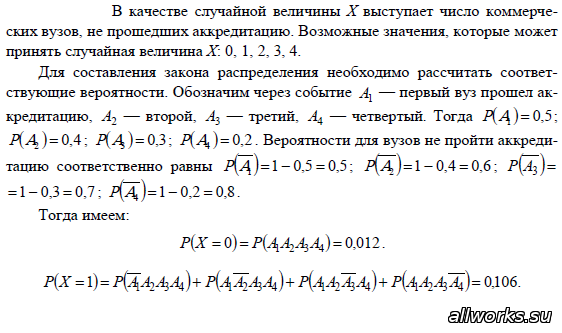
**Законом распределения** дискретной случайной величины называют перечень её возможных значений и соответствующих им вероятностей. Закон распределения дискретной случайной величины можно задать в виде таблицы (ряд распределения вероятностей), аналитически и графически (многоугольник распределения вероятностей).

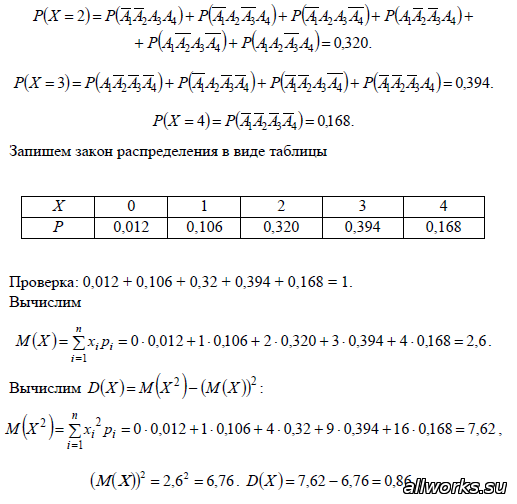
***Закон распределения может быть задан таблицей:***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Значения xi | x1 | x2 | x3 | ... | xn |
| Вероятности pi | p1 | p2 | p3 | ... | pn |

События X = xi (i = 1, 2, 3,…,n) являются несовместными и единственно возможными, т.е. они образуют полную систему событий. Поэтому сумма их вероятностей равна единице: **р1+р2+р3+…+рn = ∑pi =1**

Пример. В аккредитации участвуют 4 коммерческих вуза. Вероятности пройти аккредитацию и получить сертификат для этих вузов, соответственно равны 0,5; 0,4; 0,3; 0,2. Составить закон распределения числа коммерческих вузов, не прошедших аккредитацию. Найти числовые характеристики этого распределения.





**Вариант 1**

1. На пути движения автомашины 4 светофора, первый и второй из которых запрещает дальнейшее движение автомашины с вероятностью 0,2, а третий и четвертый запрещает дальнейшее движение с вероятностью 0,3. Записать закон распределения числа светофоров, пройденных машиной до первой остановки. (Записать подробный ход решения и результаты занести в таблицу). Построить график зависимости величины и значений вероятностей. Вычислить мат.ожидание, дисперсию.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Хi |  |  |  |
| Рi |  |  |  |

2. Охотник стреляет по дичи до первого попадания, но успевает сделать не более четырех выстрелов. Составить закон распределения числа промахов, если вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,45. (Записать подробный ход решения и результаты занести в таблицу). Построить график зависимости величины и значений вероятностей.

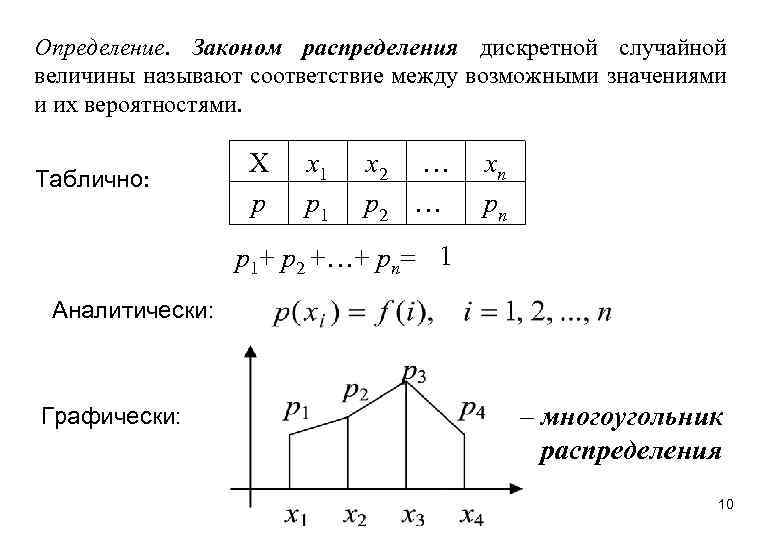
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Хi |  |  |  |
| Рi |  |  |  |

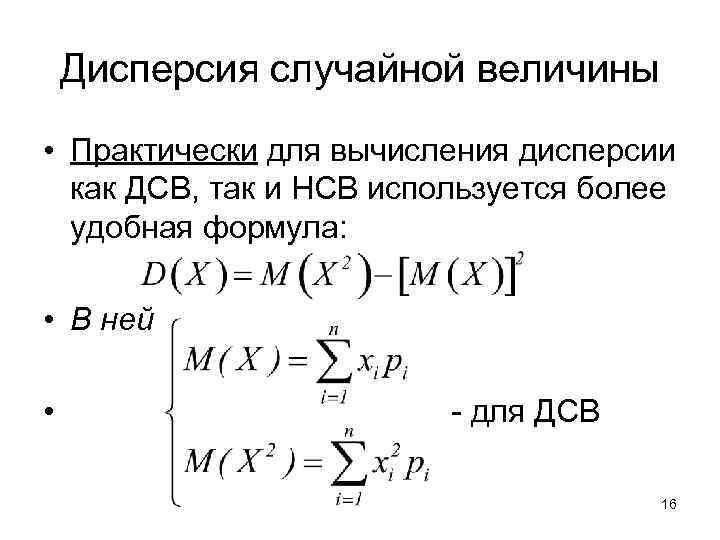
3.(дополнительно). Выпущено 1000 лотерейных билетов: на 15 из них выпадает выигрыш в сумме 500 рублей, на 70 – выигрыш в 100 рублей, на 30 – выигрыш в 50 рублей, на 100 – выигрыш в 10 рублей. Определить закон распределения вероятностей случайной величины X – выигрыша на один билет. Построить график зависимости величины и значений вероятностей.

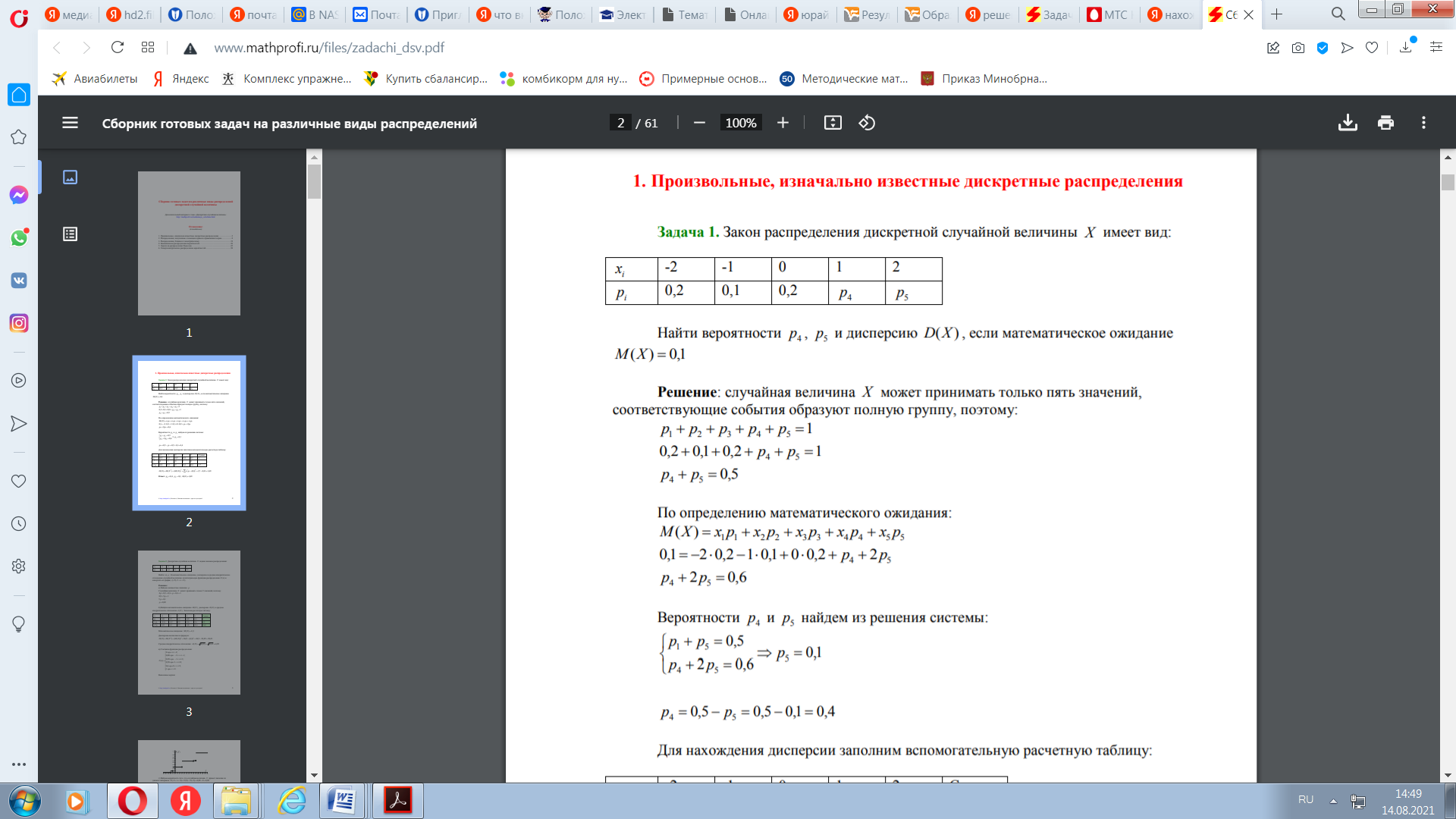
4. Маша приобрела подержаные 3 ноутбука от разных производителей. Вероятность того, что первый ноутбук имеет дефект 0,1, вероятность того, что второй имеет дефект 0,2, вероятность, что третий имеет дефект 0,3. Составить закон распределения числа исправных ноутбуков у Маши. Найти числовые характеристики этого распределения.

**Практическая работа №7**

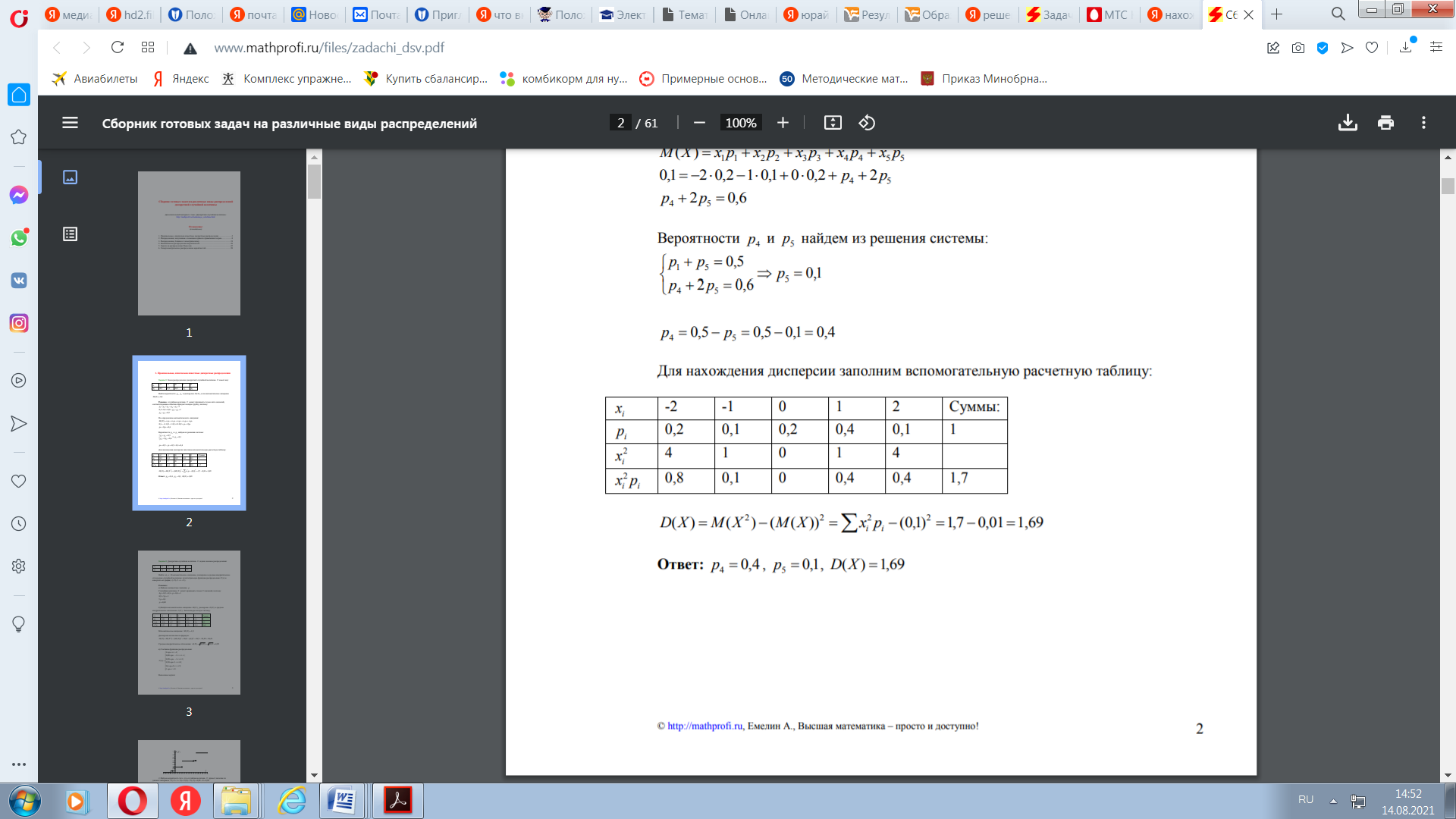
**Методические рекомендации**







4



Выполнить письменно задания

1. Дано табличное представление данных, постройте (соблюдая масштаб) графическое представление данных

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наимен. | значения | | | | |
| Масса человека (жен.) | 10 кг | 25 кг | 50 кг | 65 кг | 60 кг |
| Возраст  человека | 1 год | 10 лет | 25 лет | 30 лет | 40 лет |

1. Представлен таблично закон распределения дискретной случайной величины:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Хi | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Pi | 2/10 | 4/10 | 3/10 | 0,1 |

Построить график зависимости величины и значений вероятностей (многоугольник распределения) и вычислить подробно числовые характеристики: математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратичное отклонение.

1. Представлен таблично закон распределения дискретной случайной величины:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Хi | 0 | 1 | 2 | 3 |
| Pi | 0,3 | Р2 | 0, 25 | Р4 |

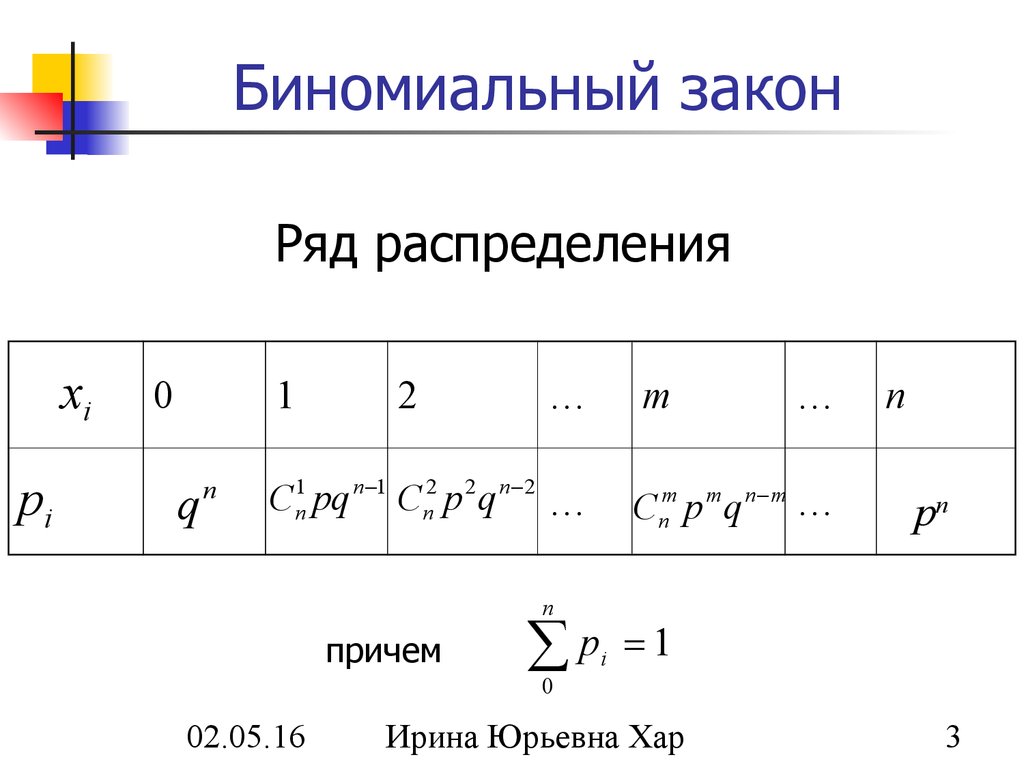
Найти Р2, Р4, а также дисперсию, если мат.ожидание равно 1,55

**Практическая работа №8**

**Тема: Биноминальное распределение. Геометрическое распределения**

**Методические рекомендации.**

Случайная величина В называется **биномиальной** и принимает значения от 0 до n (при B = 0 – все детали годные, при B = n – все детали бракованные). Предполагается, что все значения x независимы между собой.



*В*

Рассмотрим основные характеристики биномиальной переменной, то есть установим ее математическое ожидание, дисперсию и распределение.

Мат.ожидание биномиальной переменной получить очень легко. Математическое ожидание суммы величин есть сумма математических ожиданий каждой складываемой величины, а оно у всех одинаковое, поэтому:

Математическое ожидание биномиальной переменной

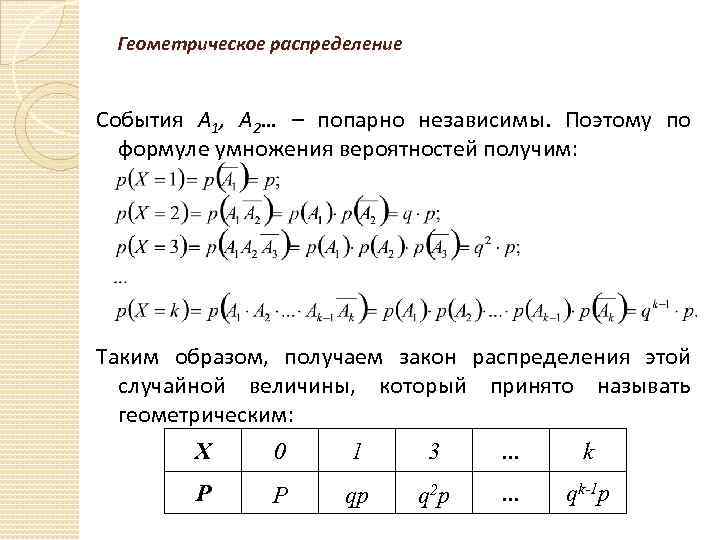
Например, математическое ожидание количества выпавших орлов при 100 подбрасываниях равно 100 × 0,5 = 50.

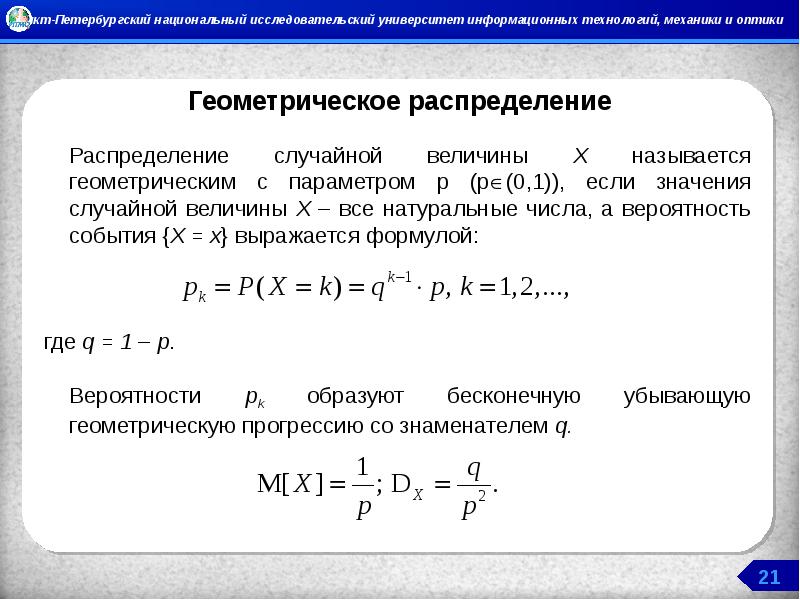
Теперь выведем формулу дисперсии биномиальной переменной. Дисперсия суммы независимых случайных величин есть сумма дисперсий. Отсюда

Дисперсия биномиальной переменной

Стандартное отклонение, соответственно

Среднее квадратическое отклонение биномиальной переменной





Выполнить письменно задания

**Вариант 1.**

1. Имеется 5 станций, с которыми поддерживается связь. Связь может прерваться из-за атмосферных помех. Вследствие удаленности станций друг от друга прерывание связи с каждой из них происходит независимо от остальных с вероятностью 0,2. Составьте закон распределения ДСВ для числа станций, прервавших связь. Вычислите математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратичное отклонение для составленного закона. Определите его вид.
2. Контрольная работа состоит из трех вопросов. На каждый вопрос приведено четыре варианта ответа, один из которых правильный. Составить закон распределения числа правильных ответов при простом угадывании. Найти M(X), D(X).
3. В городе 4 коммерческих банка. У каждого риск банкротства в течение года составляет 20%. Составьте ряд распределения числа банков, которые могут обанкротиться в течение следующего года. Вычислить мат. ожидание и дисперсию.

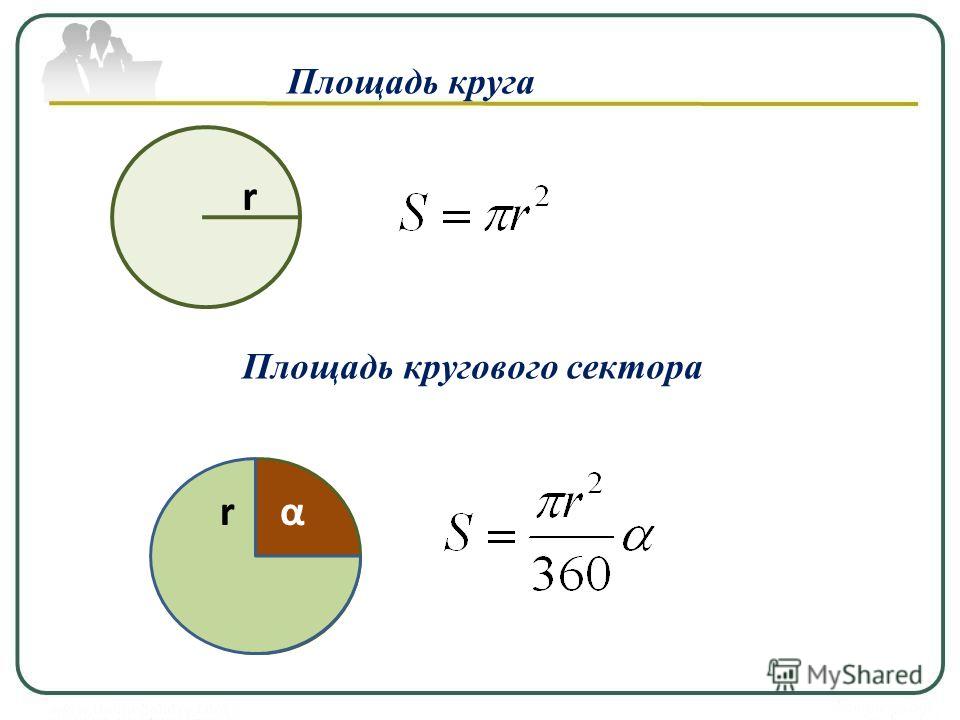
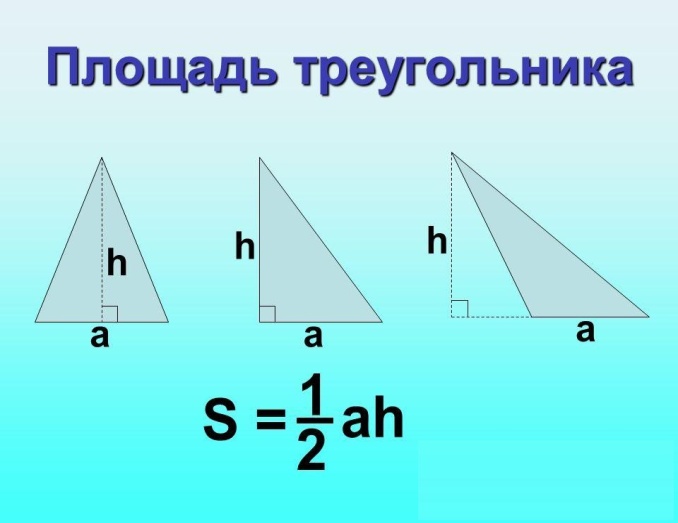
**Практическая работа №9**

**Тема: Решение задач на формулу геометрического определения вероятности**

**Методические рекомендации**

 По геометрическому определению вероятности-вероятность наступления некоторого события http://www.mathprofi.ru/m/geometricheskoe_opredelenie_verojatnosti_clip_image002_0001.gif в испытании равна отношению http://www.mathprofi.ru/m/geometricheskoe_opredelenie_verojatnosti_clip_image019.gif, где http://www.mathprofi.ru/m/geometricheskoe_opredelenie_verojatnosti_clip_image021.gif – геометрическая мера, выражающая общее число всех возможных и равновозможных исходов данного испытания, а http://www.mathprofi.ru/m/geometricheskoe_opredelenie_verojatnosti_clip_image023.gif – мера, выражающая количество благоприятствующих событию http://www.mathprofi.ru/m/geometricheskoe_opredelenie_verojatnosti_clip_image002_0002.gif исходов. На практике в качестве такой геометрической меры чаще всего выступает длина или площадь, реже – объём.

Для этого вам необходимо знать некоторые геометрические формулы



Выполнить письменно задания

1. На отрезок [-1;2] наудачу бросается  точка. Какова вероятность того, что она попадёт в промежуток http://www.mathprofi.ru/m/geometricheskoe_opredelenie_verojatnosti_clip_image013.gif?
2. В круге радиуса 10 см находится прямоугольный треугольник с катетами 12 и 7 см. В круг наудачу ставится точка. Найти вероятность того, что она **не** попадёт в данный треугольник. (π=3,14)

Следует отметить, что в этой задаче треугольник вовсе не обязан как-то касаться окружности, он просто расположен внутри круга и всё. Будьте внимательны!

1. В квадрат с вершинами  (0;0), (3;0), (3;3), (0;3) наудачу брошена точка http://www.mathprofi.ru/m/geometricheskoe_opredelenie_verojatnosti_clip_image094.gif. Найдите вероятность того, что координаты этой точки удовлетворяют неравенствуhttp://www.mathprofi.ru/m/geometricheskoe_opredelenie_verojatnosti_clip_image096.gif.
2. Студенты случайным образом приходят в столовую с 14.00 до 15.00, при этом обед каждого из них занимает примерно 20 минут. Найти вероятность того, что:

а) Коля встретится с Олей во время обеда,

б) данная встреча не состоится.

5. В круг радиуса https://resh.edu.ru/uploads/lesson_extract/6121/20190202144555/OEBPS/objects/c_matan_11_37_1/fc38d736-e6b5-464d-8702-64c4d7f5b010.png см вписан равнобедренный прямоугольный треугольник. В круг наудачу ставится точка. Найдите вероятность того, что она не попадёт в данный треугольник. При необходимости в расчетах используйте значение π с точностью до целых.

6. Для игры в «Дартс» используется круглая мишень радиусом 30 см. Центральный круг – «десятка» – имеет радиус 3 см. Если игрок всегда попадает в мишень в любую точку с одинаковой вероятностью, какова вероятность попасть в «десятку»?

**Практическая работа №10**

**Тема: Вычисление вероятностей и нахождение характеристик для НСВ с помощью функции плотности и интегральной функции распределения**

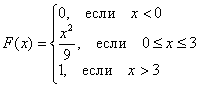
**Методические указания**

В отличие от [**дискретной случайной величины**](http://www.mathprofi.ru/sluchainaya_velichina.html), НСВ может принять **любое** [**действительное**](http://www.mathprofi.ru/mnozhestva.html) значение из некоторого промежутка ненулевой длины, что делает невозможным её представление в виде таблицы (т.к. действительных чисел[***несчётно много***](http://www.mathprofi.ru/mnozhestva.html)). В этой связи непрерывную случайную величину задают функциями двух типов, названия которых вы видите в заголовке.

**Функция распределения** непрерывной случайной величины *http://www.mathprofi.ru/t/nepreryvnaya_sluchaynaya_velichina_clip_image002.gif* определяется точно так же, как и [**функция распределения ДСВ**](http://www.mathprofi.ru/funkcia_raspredeleniya_dsv.html):

http://www.mathprofi.ru/t/nepreryvnaya_sluchaynaya_velichina_clip_image004.gif – вероятность того, что случайная величина *http://www.mathprofi.ru/t/nepreryvnaya_sluchaynaya_velichina_clip_image002_0000.gif* примет значение, МЕНЬШЕЕ, чем переменная http://www.mathprofi.ru/t/nepreryvnaya_sluchaynaya_velichina_clip_image006.gif, которая «пробегает» все значения от «минус» до «плюс» бесконечности. Таким образом, учитываются все значения, которые В ПРИНЦИПЕ может принять произвольная случайная величина. С увеличением http://www.mathprofi.ru/t/nepreryvnaya_sluchaynaya_velichina_clip_image006_0000.gif функция распределения «накапливает» (суммирует) вероятности, а значит, является [***неубывающей***](http://www.mathprofi.ru/vozrastanie_ubyvanie_ekstremumy_funkcii.html) и изменяется в пределах http://www.mathprofi.ru/t/nepreryvnaya_sluchaynaya_velichina_clip_image008.gif. По этой причине её иногда называют интегральной функцией распределения.

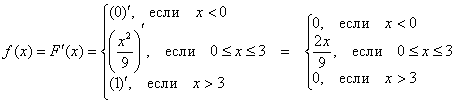
**Важной особенностью** является тот факт, что функция распределения ЛЮБОЙ непрерывной случайной величины **всегда и всюду** [**непрерывна**](http://www.mathprofi.ru/nepreryvnost_funkcii_i_tochki_razryva.html)! Часто её можно встретить в кусочном виде, например:



**Функция плотности распределения вероятностей**

или *дифференциальная* функция распределения. Она представляет собой [**производную**](http://www.mathprofi.ru/opredelenie_proizvodnoi_smysl_proizvodnoi.html) функции распределения: http://www.mathprofi.ru/t/nepreryvnaya_sluchaynaya_velichina_clip_image057.gif.

***Примечание****: для дискретной случайной величины такой функции не существует*

В нашем примере:  


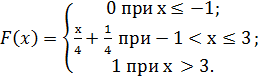
Математическое ожидание непрерывной случайной величины Х с плотностью вероятности *f (x)* находится по формуле https://poznayka.org/baza1/1360876906854.files/image604.png

Дисперсия непрерывной случайной величины Х с плотностью вероятности *f (x)* находится по формуле https://poznayka.org/baza1/1360876906854.files/image606.png

Средним квадратическим отклонением случайной величины Х называется число , определяемое равенством https://poznayka.org/baza1/1360876906854.files/image600.png

**Рассмотрим пример 1:**

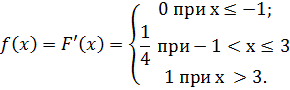
Найти вероятность того, что в результате испытания Х примет значение, принадлежащее интервалу (0,2).



**1способ:**

https://poznayka.org/baza1/1360876906854.files/image619.png .

**2 способ:**

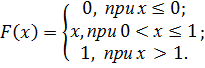


https://poznayka.org/baza1/1360876906854.files/image621.png

Ответ : https://poznayka.org/baza1/1360876906854.files/image622.png

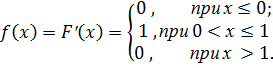
**Рассмотрим пример 2**

Найти математическое ожидание и дисперсию НСВ Х, заданной функции распределения



*Решение:*

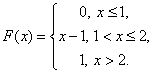
Найдем функцию плотности распределения:



Найдем математическое ожидание по формуле: https://poznayka.org/baza1/1360876906854.files/image625.png

Найдем дисперсию по формуле: https://poznayka.org/baza1/1360876906854.files/image626.png

Выполнить письменно задания

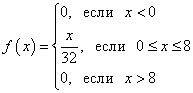
1. Дана функция распределения непрерывной случайной величины Х: 

-Найти плотность распределения f(х).

-Найти вероятность того, что Х примет значение, принадлежащее интервалу (1,5; 2).

-Найти математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратичное отклонение.

2. Задана плотность распределения непрерывной случайной величины Х:



Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

**Практическая работа №11**

**Тема: Решение задач на понятие частоты события, статистическое понимание вероятности**

**Методические указания**

Классическое определение вероятности предполагает, что все эле­ментарные исходы **равновозможны**. О равновозможности исходов опы­та заключают в силу соображений симметрии (как в случае монеты или игрального кубика). Задачи, в которых можно исходить из соображений симметрии, на практике встречаются редко. Во многих случаях трудно указать основания, позволяющие считать, что все элементарные исходы равновозможны. В связи с этим появилась необходимость введения еще одного определения вероятности, называемого *статистическим*. Чтобы дать это определение, предварительно вводят понятие относительной частоты события.

*Относительной частотой события*, или *частотой*, называется от­ношение числа опытов, в которых появилось это событие, к числу всех произведенных опытов. Обозначим частоту события A через W(A), тогда по определению

W(A) =    (1) , где

m - число опытов, в которых появилось событие A,

n - число всех произведенных опытов.

Частота события обладает следующими свойствами.

1. Частота случайного события есть число, заключенное между ну­лем и единицей:  
   0<W(A)<1.
2. Частота достоверного события U равна единице:  
   W(U)=1
3. Частота невозможного события V равна нулю:  
   W(V)=0
4. Частота суммы двух несовместных событий A и B равна сумме частот этих событий:  
   W(A+B)=W(A)+W(B)

Наблюдения позволили установить, что относительная частота об­ладает свойствами статистической устойчивости: в различных сериях многочленных испытаний (в каждом из которых может появиться или не появиться это событие) она принимает значения, достаточно близкие к некоторой постоянной. Эту постоянную, являющуюся объективной числовой характеристикой явления, считают вероятностью данного со­бытия.

*Вероятностью* события называется число, около которого группи­руются значения частоты данного события в различных сериях большо­го числа испытаний.

Это определение вероятности называется *статистическим*.

В случае статистического определения вероятность обладает сле­дующими свойствами:  
1) вероятность достоверного события равна еди­нице;  
2) вероятность невозможного события равна нулю;  
3) вероятность случайного события заключена между нулем и единицей;  
4) вероятность суммы двух несовместных событий равна сумме вероятностей этих со­бытий.

**Пример 1.** Из 500 взятых наудачу деталей оказалось 8 бракован­ных. Найти частоту бракованных деталей.

**Решение.** Так как в данном случае m = 8, n = 500, то в соответствии с формулой (1) находим

W=8/500=0,016

**Пример 2.**  Частота нормального всхода семян W = 0,97. Из высе­янных семян взошло 970. Сколько семян было высеяно?

**Решение.** Из формулы (1) следует, что n=m/W. Поскольку m=970, W=0,97, то n=970/0,97=1000. Итак, было высеяно 1000 семян.

Выполнить письменно задания

1. Запишите формулу вычисления вероятности события, поясните каждую букву в формуле.
2. Запишите формулу вычисления частоты события, поясните каждую букву в формуле.
3. Как изменяется частота события при изменении количества испытаний, т.е. как связана вероятность события и частота?
4. Чтобы определить, как часто встречаются в лесопарке деревья разных пород, ребята провели следующие эксперименты. Каждый выбрал тропинку и по пути следования записывал породу каждого десятого дерева. Результаты в таблице

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| порода | сосна | дуб | береза | ель | осина | всего |
| Число деревьев | 205 | 200 | 110 | 55 | 135 |  |

Определите вероятность того, что выбранное наугад в этом парке дерево будет:

А) сосной,

Б) хвойным

В) лиственным

5. Демографы утверждают, что вероятность рождения близнецов равна 0,115. В скольких случаях из 100 000 рождений можно ожидать появление близнецов

6. За лето 2016 года на черноморском побережье было 82 солнечных дня. Какова частота солнечных дней на побережье? Частота пасмурных дней?

7. Для проведения исследований на поле взяли выборку случайную из 300 колосьев пшеницы. Относительная частота колосьев, имеющих по 12 колосков оказалась равной 0,13, а по 18 колосков – 0,19. Найти частоты (абсолютные частоты) колосьев, имеющих по 12 и по 18 колосков в колосе.

**8.** Вероятность того, что новый HDD (жесткий диск) в течение года поступит в гарантийный ремонт, равна 0,05. В некотором городе из 3000 проданных HDD в течение года в гарантийную мастерскую поступили 120 штук. Насколько отличается частота события «гарантийный ремонт» от его вероятности в этом городе?

9. Найдите частоту появления простых чисел в следующих отрезках натурального ряда: а) от 21 до 40; б) от 41 до 50; в) от 51 до 70.

**Практическая работа №12**

**Тема: Построение для заданной выборки ее графической диаграммы; расчет по заданной выборке ее числовых характеристик**

**Методические рекомендации**

Анализируем исходные данные

Таблица 1. Данные тестирования 8 класса в 2016-2017 уч.году МОУ СОШ № \_\_\_ села Александровского

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Фамилия, имя учащегося | Пол | Возраст | Прыжок  в длину с места (см) |
| Рез. |
| 1 |  | м | 14 | 167 |
| 2 |  | м | 14 | 157 |
| 3 |  | ж | 14 | 167 |
| 4 |  | ж | 15 | 148 |
| 5 |  | м | 16 | 212 |
| 6 |  | ж | 14 | 151 |
| 7 |  | м | 14 | 167 |
| 8 |  | м | 14 | 207 |
| 9 |  | м | 14 | 188 |
| 10 |  | ж | 14 | 139 |
| 11 |  | ж | 14 | 168 |
| 12 |  | м | 14 | 207 |
| 13 |  | ж | 14 | 125 |
| 14 |  | м | 14 | 227 |
| 15 |  | ж | 15 | 110 |
| 16 |  | м | 14 | 193 |

ОБРАБОТКА ДАННЫХ, НАХОЖДЕНИЕ ЧИСЛОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РЯДА РЕЗУЛЬТАТОВ

Работаю с данными Таблицы 1, а именно с результатами прыжков в длину с места Хi, где Х-значение результата, i-номер ученика, i=. Таким образом объем выборки N равен 16.

167, 157,167,148,212,151,167,207,188,139,168,207,125,227,110,193.

Для удобства упорядочим данные числового ряда по возрастанию (ранжирование числового ряда)

110,125,139,148,151,157,167,167,167,168,188,193,207,207,212 ,227.

1. Найду среднее арифметическое значение исследуемого числового ряда

(Х1+Х2+Х3+Х4…+Х16 )/16=(110+125+139+148+151+157+

+167+167+167+168+188+193+207+207+212 +227)/16=2733/16=170,81

1. Вычисляю размах числового ряда, то есть разность между наибольшим числом из числового ряда и наименьшим числом из числового ряда.

Размах равен 227-110=117.

1. Мода-это значение во множестве наблюдений, которое встречается наиболее часто.

Мода равна 167.

1. Медиана (*Ме)*- значение варьирующего признака, которое делит ряд распределения на две равные части по объему частот. Если в выборке чётное число элементов, медиана может быть не определена однозначно: для числовых данных чаще всего используют полусумму двух соседних значений.

Медиана равна 167 или *Ме*=167.

1. Составляем таблицу частот числового ряда

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Числа, составляющие числовой ряд (без повторений) Хi | 110 | 125 | 139 | 148 | 151 | 157 | 167 | 168 | 188 | 193 | 207 | 212 | 227 |
| Частоты, Ni | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 |

Замечание. Сумма частот, то есть сумма чисел, записанных во второй строке таблицы частот числового ряда, равна объему выборки (числу чисел в числовом ряде). В рассматриваемом случае это число 16.

1. Найдем дисперсию D(х)

Дисперсию, как и среднее арифметическое, можно вычислять с использованием либо абсолютных, либо относительных частот.

Воспользуемся формулой с использованием среднего арифметического значения для исследуемого ряда

D(х)=

D(х)= [(110-170,81)2·1+ (125-170,81)2·1+(139-170,81)2·1+(148-170,81)2·1+

+(151-170,81)2·1+(157-170,81)2·1+(167-170,81)2·3+(168-170,81)2·1+

+(188-170,81)2·1+(193-170,81)2·1+(207-170,81)2·2+(212-170,81)2·1+

+(227-170,81)2·1]/16=16224,4376/16=1014,027

У дисперсии есть один существенный недостаток: если исходные значения ряда измеряются в каких-то единицах (например, в рублях), то у дисперсии эти единицы возводятся в квадрат («квадратные» рубли). В нашем примере среднее значение прыжка в длину 170,81 см, а вот дисперсия —около 1014 квадратных сантиметров. Избавиться от таких странных единиц измерения можно, если использовать другую характеристику разброса — стандартное отклонение.

1. Стандартное отклонение (среднеквадратичное отклонение) числового ряда - называются квадратный корень из дисперсии. Обозначают его греческой буквой ϭ («сигма»).

Ϭ= ≈31,84, т.е. примерно 32 см.

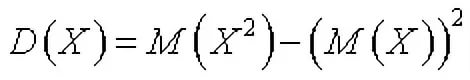
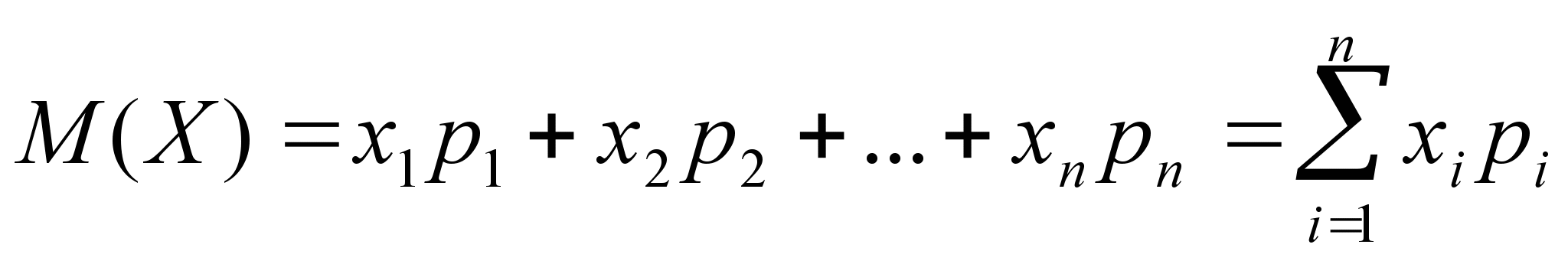
Для того, чтобы **рассчитать дисперсию через математическое ожидание М(х),** необходимо заполнить таблицу зависимости величины результата и вероятности его наступления

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| хi | 110 | 125 | 139 | 148 | 151 | 157 | 167 | 168 | 188 | 193 | 207 | 212 | 227 |
| рi | 1/16 | 1/16 | 1/16 | 1/16 | 1/16 | 1/16 | 3/16 | 1/16 | 1/16 | 1/16 | 2/16 | 1/16 | 1/16 |

Величины рi рассчитываются по классической формуле вероятности

Математическое ожидание рассчитывается по формуле:

Дисперсия вычисляется по формуле с помощью математического ожидания

, где 

*М(х2)=*

Среднеквадратичное отклонение ϭ=.

**Рассмотрим способы построения различных графиков**

Построить полигон частот и полигон относительных частот (частостей):

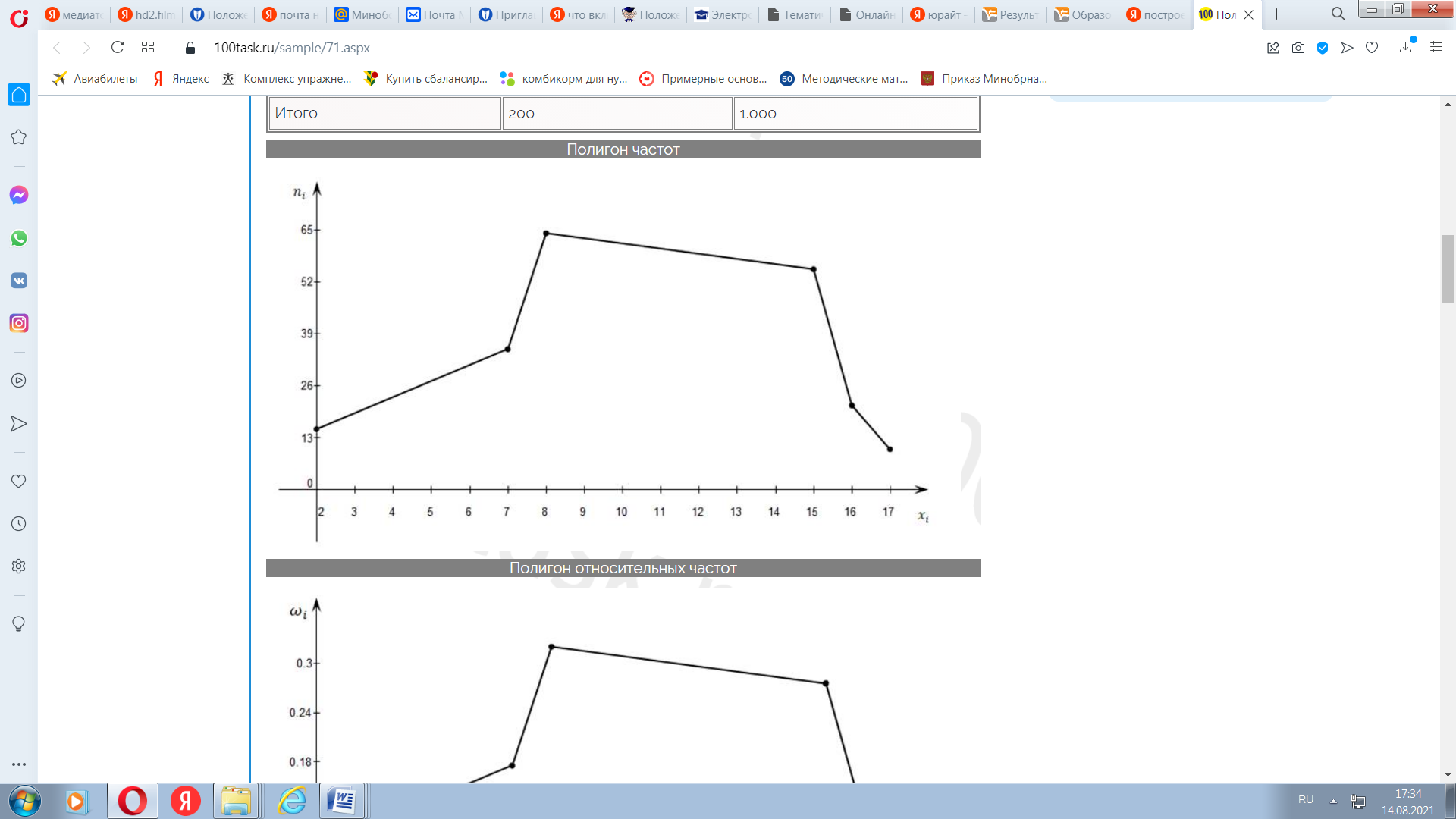
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Величина Х | 2 | 7 | 8 | 15 | 16 | 17 |
| Частота, n | 15 | 35 | 64 | 55 | 21 | 10 |

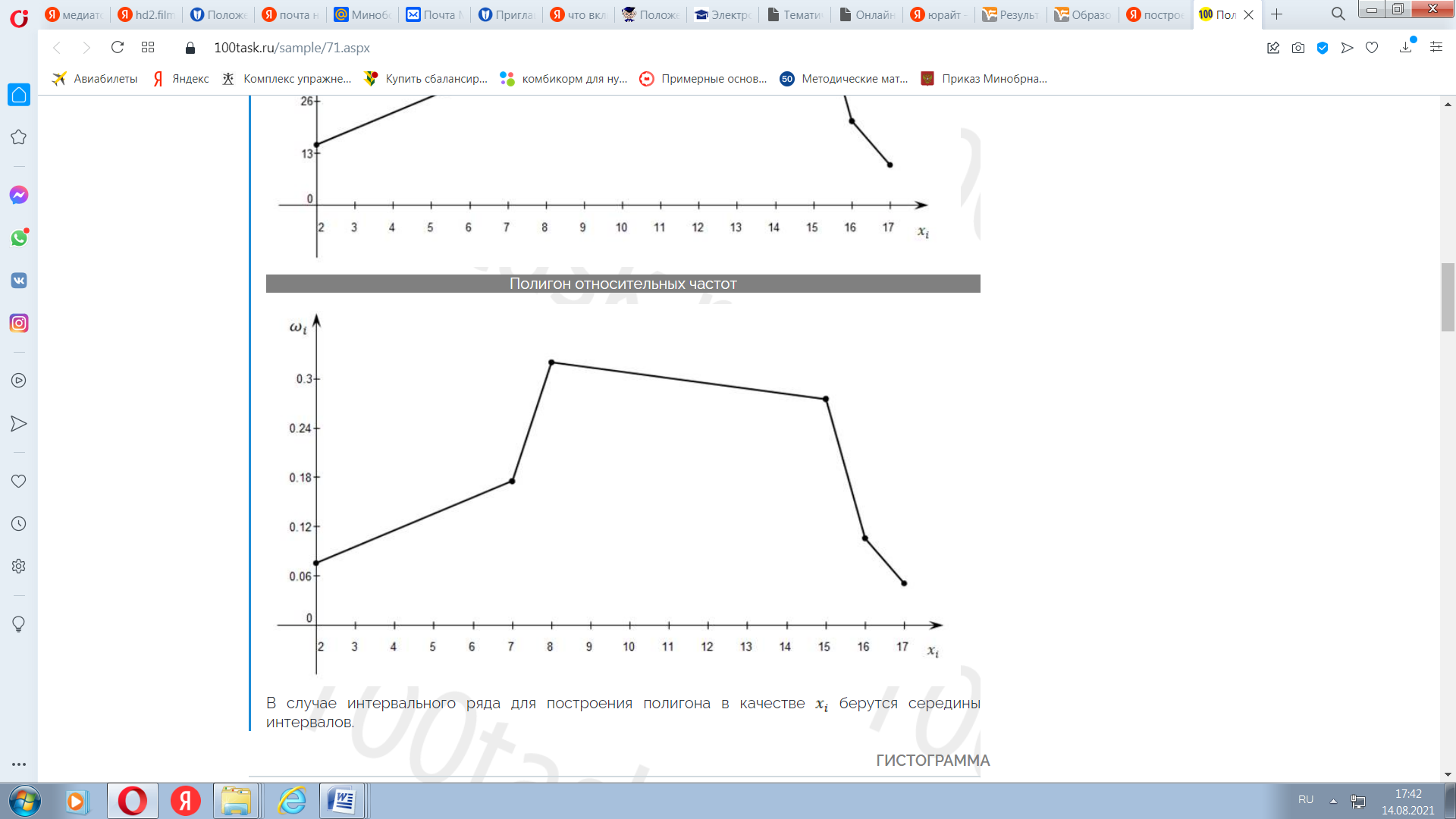
**РЕШЕНИЕ**

Вычислим относительные частоты (частости) : Wi=

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Величина, Хi | Частота, ni | Относительные частоты, Wi |
| 2 | 15 | 0.075 |
| 7 | 35 | 0.175 |
| 8 | 64 | 0.320 |
| 15 | 55 | 0.275 |
| 16 | 21 | 0.105 |
| 17 | 10 | 0.050 |
| Итого | 200 | 1.000 |

Полигон частот

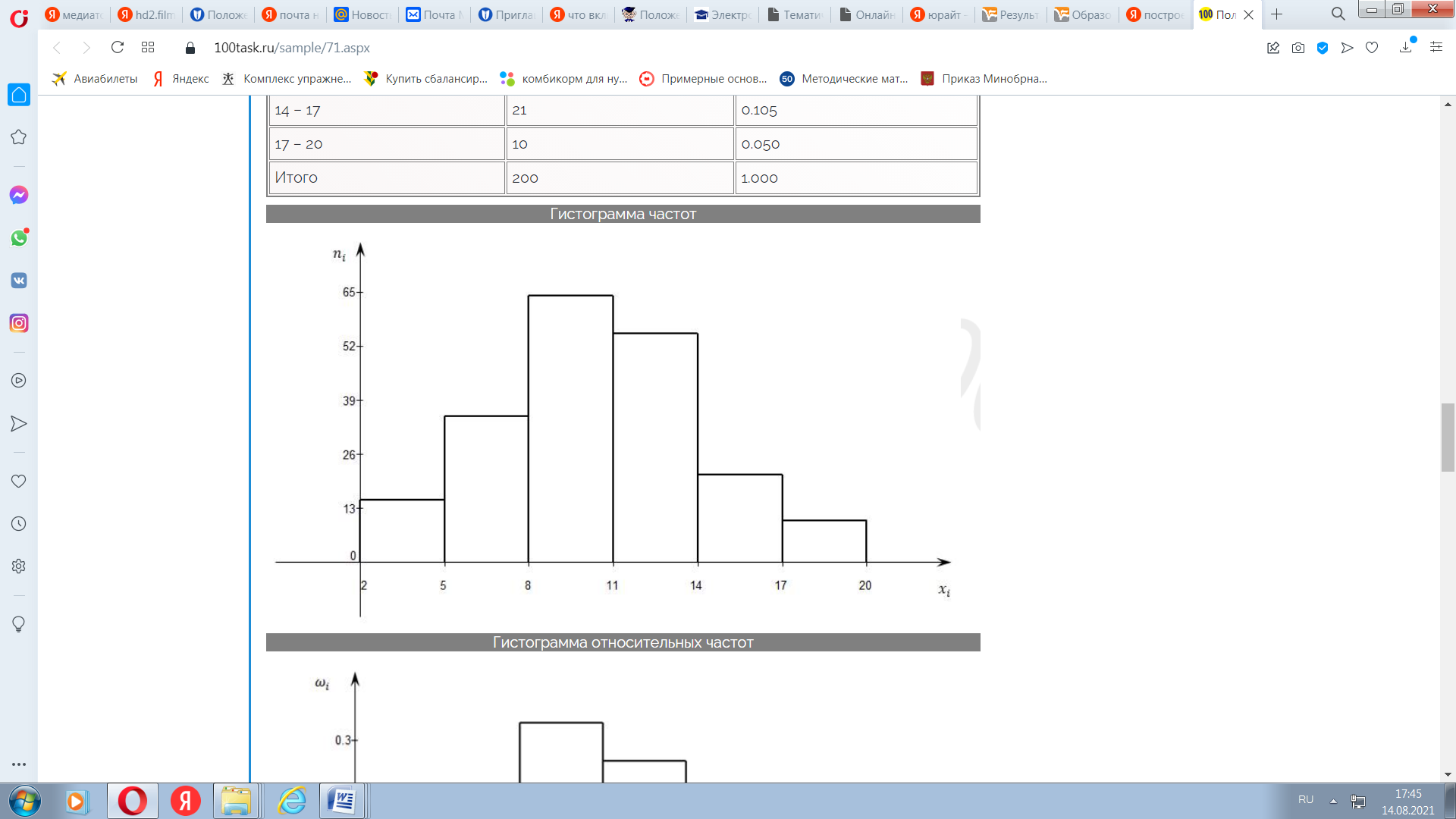




В случае интервального ряда для построения полигона в качестве  берутся середины интервалов.

Построить гистограмму частот и относительных частот (частостей)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Xi | 2-5 | 5-8 | 8-11 | 11-14 | 14-17 | 17-20 |
| ni | 15 | 35 | 64 | 55 | 21 | 10 |

****

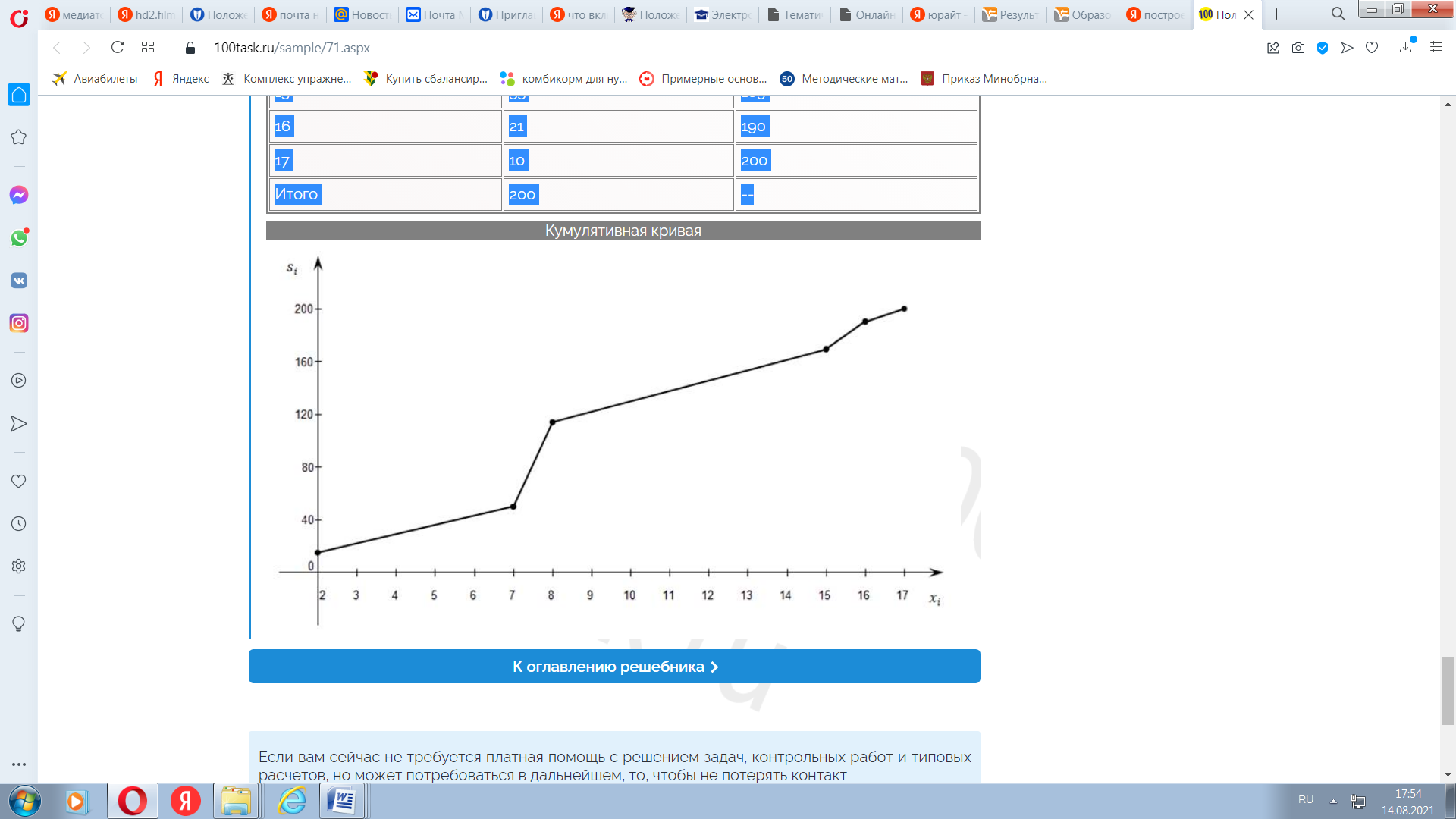
Построить кумулятивную кривую (кумуляту):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Xi | 2 | 5 | 8 | 11 | 14 | 17 |
| ni | 15 | 35 | 64 | 55 | 21 | 10 |

**РЕШЕНИЕ**

Вычислим накопленные частоты:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Xi | Частоты, ni | Накопленные частоты, si |
| 2 | 15 | 15 |
| 7 | 35 | 50 |
| 8 | 64 | 114 |
| 15 | 55 | 169 |
| 16 | 21 | 190 |
| 17 | 10 | 200 |
| Итого | 200 | -- |



Выполнить письменно задания

№ 1. Для выборки 7,7,2,7,7,5,5,7,5,7 определите: а) размах выборки; б) объём выборки; в)моду, медиану; г)среднее арифметическое; д) мат.ожидание, дисперсию; е) построить полигон частот и относительных частот,

ж) построить кумуляту

№ 2. Построить гистограмму частот и относительных частот по данному распределению выборки.

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

№ 3. Для выборки 5,2,8,2,5,2,0,0,8,5 определите: а) размах выборки; б) объём выборки; в) выборочное распределение; г) полигон частот; полигон относительных частот

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

**Практическая работа №13**

**Тема: Интервальное оценивания математического ожидания нормального распределения; интервальное оценивание вероятности события**

**Методические рекомендации**

Для выполнения работы необходимо знать виды числовых характеристик выборок и формулы для их определения, интервальные оценки; необходимо уметь определять числовые характеристики выборок и интервальные оценки.

Интервальной называют оценку, которая определяется двумя числами — концами интервала. Доверительный интервал – это интервал, в который с заданной вероятностью попадет неизвестное значение оцениваемого параметра распределения.

Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии имеет следующий смысл: с надежностью γ можно утверждать, что доверительный интервал

(– tσ/, + tσ/) покрывает неизвестный параметр а; точность оценки δ = tσ/.

P(– tσ/ < a < + tσ/) = 2Ф(t) = γ

Доверительный интервал для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестной дисперсии имеет следующий вид:

P(– tγ\*s/ < a < + tγ\*s/) = γ, где s - «исправленное» выборочное среднее квадратическое отклонение, tγ находят по таблице приложения по заданным n и γ.

***Пример 1***. Случайная величина X имеет нормальное распределение с известным средним квадратическим отклонением σ = 3. Найти доверительные интервалы для оценки неизвестного математического ожидания а по выборочным средним , если объем выборки n = 36 и задана надежность оценки γ = 0,95.

***Решение***

Найдем t. Из соотношения 2Ф(t) = 0,95 получим Ф(t) = 0,475. По таблице приложения 2 находим t = l,96.

Найдем точность оценки: δ = tσ/ = 1.96\*3/= 0,98

Получим доверительный интервал: (– 0,98; + 0,98).

***Пример. 2*** Количественный признак X генеральной совокупности распределен нормально. По выборке объема n = 16 найдены выборочная средняя = 20,2 и «исправленное» среднее квадратическое отклонение s = 0,8. Оценить неизвестное математическое ожидание при помощи доверительного интервала с надежностью 0,95.

***Решение***

Найдем tγ. Пользуясь таблицей приложения при γ = 0,95 и n = 16, получим tγ = 2,13.

Найдем доверительные границы:

– tγ\*s/ =20,2 – 2,13\*0,8/ = 19,774.

+ tγ\*s/ =20,2 +2,13\*0,8/ = 20,626.

Итак, с надежностью 0,95 неизвестный параметр а заключен в доверительном интервале 19,774 < а < 20,626.

Интервальной оценкой (с надежностью γ) неизвестной вероятности р биномиального распределения по относительной частоте w служит доверительный интервал: P1 < Р < Р2.

где n – общее число испытаний; m – число появлений события; w – относительная частота, равная отношению m/n; t – значение аргумента функции Лапласа, при котором Ф(t)= γ/2 (у – заданная надежность).

***Пример 3.*** Производят независимые испытания с одинаковой, но неизвестной вероятностью Р появления события А в каждом испытании. Найти доверительный интервал для оценки вероятности Р с надежностью 0,95, если в 80 испытаниях событие А появилось 16 раз.

***Решение.*** По условию, n = 80, m=16, γ = 0,95. Найдем относительную частоту появления события А:

w = m/n = 16/80 = 0,2.

Найдем t из соотношения Ф (t) = γ/2 = 0,95/2 =0,475; по таблице функции Лапласа находим t = 1,96.

Подставив n = 80, w = 0,2, t = 1,96 в формулы для p1 и p2, получим соответственно р1= 0,128, р2 =0,299.

Искомый доверительный интервал 0,128< р< 0,299.

Выполнить письменно задания

1. По результатам 9 измерений напряжения батареи получено среднее арифметическое значение http://matica.org.ua/images/stories/07042015/image467_0.png30,6В. Точность вольтметра характеризуется средним квадратическим отклонением 0,2В. Требуется найти доверительный интервал для истинного значения напряжения батареи, соответствующий доверительной вероятности β=0,95, предполагая, что контролируемый признак имеет нормальный закон распределения.
2. Пусть испытания проводятся по схеме Бернулли, т.е. событие наступает в единичном испытании с некоторой вероятностью и испытания независимы. В силу центральной предельной теоремы при большом числе испытаний величины X и частота события подчиняются закону, близкому к нормальному. Нахождение доверительного интервала при нормальном распределении по формуле

https://helpiks.org/helpiksorg/baza7/482646923059.files/image289.gif

возможно тогда, если величина npq велика (скажем, когда npq>10).

Дано, что из 1000 наугад взятых жителей одного города число людей, имеющих на 1-го человека жилую площадь 15 м2, составляет 8+95+204=307, т.е. 30,7%. Оцените долю р людей в этом городе, имеющих площадь меньше 15м2.

3. Пусть частота https://helpiks.org/helpiksorg/baza7/482646923059.files/image294.gif безотказной работы при первых n испытаниях ракеты составила 0,96. Построить доверительный интервал для вероятности р безотказной работы ракеты в двух случаях х: а) n=1000, б) n=100.

Принять β=0.95

# 4. Интервальная оценка вероятности биноминального распределения по относительной частоте

Производят независимые испытания с одинаковой и неизвестной вероятностью появления события А в каждом испытании. Найти доверительный интервал для оценки вероятности с надежностью 0,95, если в 80 испытаниях событие А появилось 16 раз.

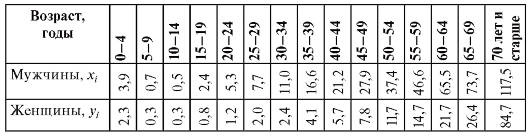
Замечание : Если n мало, то используем для определения концов доверительного интервала вероятности события при биноминальном распределении "Таблицу доверительных границ р1 и р2". Значения р1 и р2 находят в зависимости от n и m.

**Практическая работа № 14**

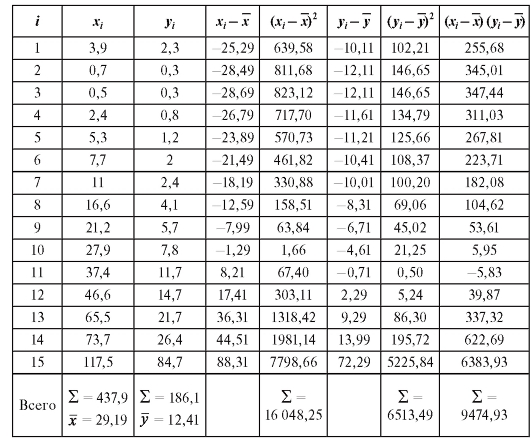
**Тема: Расчет коэффициента корреляции. Анализ значимости коэффициента корреляции**

**Методические указания**

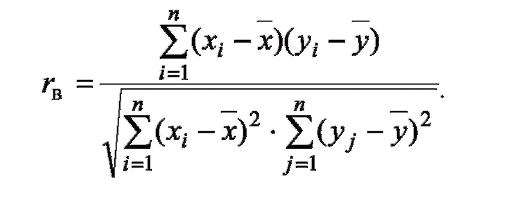
Рассчитаем коэффициент корреляции данных в таблице возрастно-половых статистических показателей смертности населения (на 1000 населения соответствующего пола и возраста)



Для удобства вычислений поместите значения в таблицу и представим результаты вычислений.



. Используем формулу



Выполнить письменно задания

1. Вычислить коэффициент корреляции, определить направление и силу связи между количеством кальция в воде и жесткостью воды, если известны следующие данные (табл. 1). Оценить достоверность связи. Сделать вывод.

Для решения задачи должен быть выбран метод квадратов (Пирсона), т.к. каждый из признаков (жесткость воды и количество кальция) имеет числовое выражение; нет открытых вариант.

Таблица 1.

|  |  |
| --- | --- |
| Жесткость воды в градусах | Количество кальция в воде (мл/л) |
| 4 | 28 |
| 8 | 56 |
| 11 | 77 |
| 27 | 191 |
| 34 | 241 |
| 37 | 262 |

1. В связи с ростом ревматизма в районе А. врач провел обследование семей жителей своего участка с целью выявления носителей стрептококковой инфекции в каждой семье. Специалист Роспотребнадзора оценил санитарно-гигиеническую характеристику жилищных условий этих семей (см. таблицу 2). Определите, какой метод позволит установить корреляцию между факторным признаком и результативным?

Обоснуйте свой вывод.

Таблица 2.

|  |  |
| --- | --- |
| **Жилищные условия** | Носительство стрептококковой инфекции (на 100 обследованных) |
| Очень плохие | 12 |
| Плохие | 8 |
| Удовлетворительные | 6 |
| Хорошие | 6 |
| Наиболее благоприятные | 2 |

**Практическая работа №15**

**Тема: Моделирование испытания и анализ полученных результатов**

**Выполнить задания (содержащие методические указания) в таблице ЭКСЕЛЬ**

Задание 1. Построение модели.

Построить компьютерную модель реализации случайного события с заданной вероятностью и исследовать ее свойства.

Порядок выполнения работы

Данная работа выполняется в среде электронных таблиц. Для решения задачи необходимо построить таблицу по рис. 5.15. Исходным данным в этой модели является вероятность реализации события *р*— ячейка А1. В столбец В электронной таблицы вводится функция СЛЧИС(). В столбец С вводится функция ЕСЛЩ), которая возвращает значение, равное 1, если выполняется неравенство *хi <*р, или значение 0 в противном случае. В колонку D вводится аналогичная функция, которая возвращает значение 1, если событие *А*не произошло.



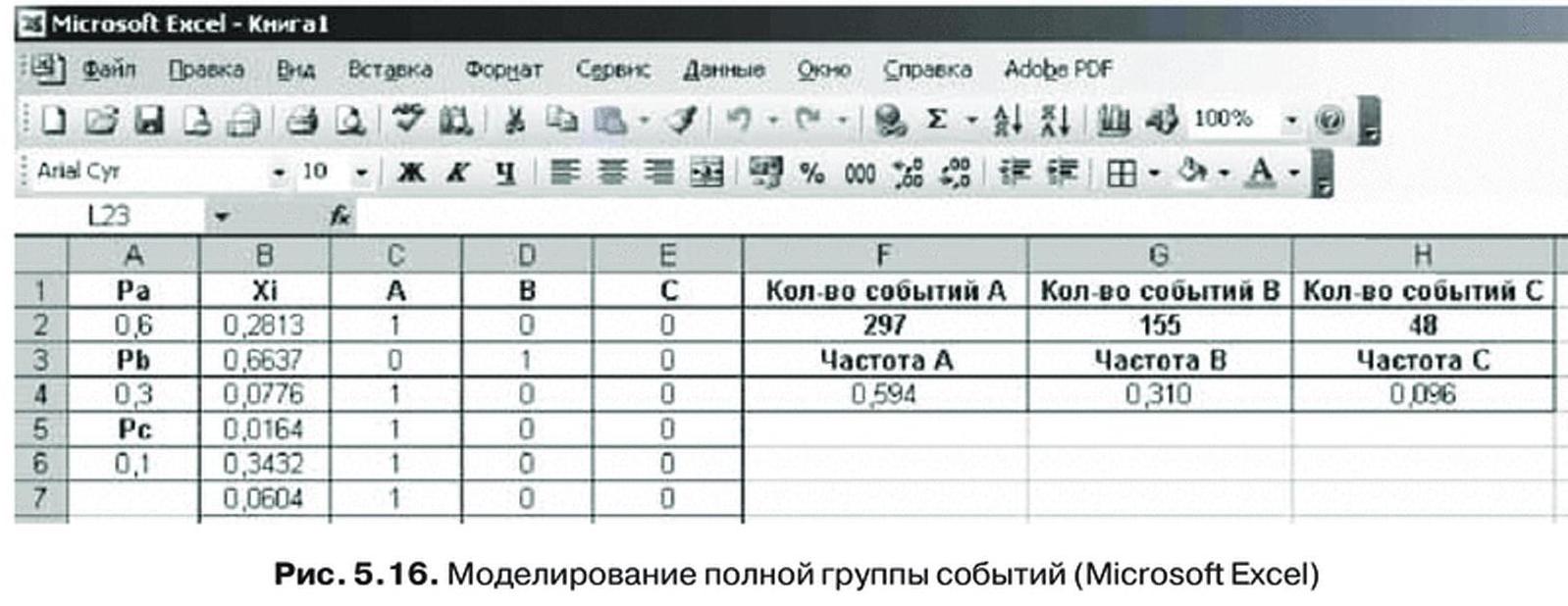
В ячейках Е2 и F2 с помощью функции СУММ() подсчитывается количество реализаций событий *А*и *НЕ*А. В ячейках Е4 и F4 необходимо рассчитать частоту реализации каждого события (СРЗНАЧ()).

Задание 2. Анализ результатов моделирования.

Проведите ряд экспериментов при разном количестве реализаций события *А:*50, 100, 200 и т. д. и сопоставьте значения заданной вероятности события *р*и частоты его реализации в эксперименте. (Пересчет формул производится при нажатии клавиши F9.)

Задание 3. Построение модели.

Постройте модель реализации *полной группы событий:*А, В, С с вероятностями *Ра*, *Рь*, *Рс*, где *Ра*+ *Рь*+ *Рс =*1 (рис. 5.16).



**ПРИЛОЖЕНИЕ № 2**

**Список тем для рефератов (докладов), презентаций**

* + - 1. История развития математики.
      2. Место математики в современном мире.
      3. Значение математической науки в проф. деятельности.
      4. Комбинаторика вокруг нас
      5. Комбинаторика и вероятность
      6. Комбинаторика и комбинаторные задачи
      7. Комбинаторика – первый шаг в большую науку
      8. Вероятность выигрыша в лотереях, выигрышная ситуация в азартных играх
      9. Влияние интенсивности рекламы на выбор человеком продукции
      10. Использование случая в детских настольных играх
      11. Мнимая загадочность в поведении игральных кубиков
      12. Жизнь и работы Бернулли
      13. Исследование статистической связи между случайными величинами
      14. Математическая статистика в действии
      15. Математическая статистика в жизни одной группы (класса)
      16. Математическая статистика в нашей жизни
      17. Статистика в биологии
      18. Статистика на службе колледжа
      19. Статистика — лукавая наука или нет?

Министерство образования Ставропольского края

1. Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
2. «Александровский сельскохозяйственный колледж»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ**

**САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ**

**работы студентов по дисциплине ОП.02 Теория вероятностей и математическая статистика**

**специальность 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям)**

Александровское, 2020

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

Методические рекомендации по организации и проведению самостоятельной работы предназначены для обучающихся государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Александровский сельскохозяйственный колледж» по специальности среднего профессионального образования 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям) в соответствии с рабочей программой дисциплины ОП.02 Теория вероятностей и математическая статистика.

Организация разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Александровский сельскохозяйственный колледж»

Разработчик: Сушилина Светлана Викторовна, преподаватель математики.

**Содержание**

**Пояснительная записка**

1. **Общие положения о самостоятельной работе студентов**
2. **Работа на лекции**
3. **Основные виды систематизированной записи прочитанного**
4. **Методические рекомендации по составлению конспекта**
5. **Практические занятия**
6. **Самопроверка**
7. **Консультации**
8. **Методические указания по подготовке к написанию и оформлению информационного сообщения (доклада)**
9. **Методические рекомендации к подготовке мультимедийных презентаций и докладов**
10. **Методические рекомендации по подготовке доклада по презентации**
11. **Подготовка к тестовой работе**
12. **Подготовка к дифференцированному зачету**

**13.Методические рекомендации при дистанционной (электронной) форме обучения.**

**Заключение**

**Пояснительная записка.**

Самостоятельная работа – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;

- углубления и расширения теоретических знаний;

- формирования умений использовать нормативную, справочную документацию и специальную литературу;

- развития познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

- развития исследовательских умений.

В учебном процессе среднего специального учебного заведения выделяют два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;

- внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная- планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, которая выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для выполнения заданий по самостоятельной внеаудиторной работе студент может пользоваться информационными источниками, указанными в данной работе, а также находить информацию самостоятельно в учебной литературе или в сети Интернет. В любом случае студент в конце выполненного задания должен сделать ссылку на использованный источник.

Для работы в сети Интернет можно воспользоваться домашним компьютером, компьютерами, расположенными в компьютерных классах колледжа или расположенными в читальном зале районной библиотеки. Учебная литература, указанная в информационных источниках в данной работе, имеется в наличии в кабинете математики, библиотеке колледжа.

Задания на выполнение самостоятельной работы выдает преподаватель после изучения соответствующей темы.

Объем времени, отведенный на внеаудиторную самостоятельную работу, находит отражение:

- в учебном плане - в целом по теоретическому обучению дисциплины;

- в рабочих программах учебных дисциплин с ориентировочным

распределением времени по темам в разделах.

Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы студентов осуществляется преподавателем в пределах учебного времени, отведенного на обязательные аудиторные учебные занятия по дисциплине. Оценивание результатов выполнения студентами заданий для самостоятельной работы может проводиться на учебных занятиях в форме оценки преподавателем устного сообщения (ответа), письменной работы, проверка конспекта, защиты творческой работы и т.п. Результаты оценивания (соответствующая отметка) отражаются в журнале учебной группы и учитываются при промежуточной аттестации студентов.

Конкретные виды заданий, требования к их выполнению и способы проверки указаны в таблице «Задания для самостоятельной работы»

Материальный продукт (изделие), продукт творческой или исследовательской деятельности на бумажном или электронном носителе, являющийся результатом самостоятельной работы, сохраняется до конца учебного года и используется по усмотрению преподавателя.

Рекомендации по выполнению конкретного вида самостоятельной работы приведены ниже.

**1.Общие положения о самостоятельной работе студентов**

*Основные виды аудиторной самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины:*

* ответы на проблемные вопросы преподавателя;
* формулировка вопросов студентам, преподавателю;
* выполнение письменных заданий, тестирование;
* выполнение творческих работ;
* выступление с сообщением по новому материалу;
* конспектирование, работа с книгой;
* выполнение практических работ (письменных).

*Основные виды внеаудиторной самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины:*

* работа с учебником, справочной литературой, научными и периодическими изданиями;
* конспектирование темы или отдельного вопроса;
* структурирование нового материала;
* подготовка сообщений к выступлению на семинаре;
* подготовка рефератов, докладов, сообщений;
* составление кроссвордов;
* решение заданий;
* создание презентаций;
* изготовление наглядных пособий, макетов фигур, наглядного материала;
* выполнение проекта;
* использование Интернета.

Контрольные и самостоятельные работы, практические занятия, проводимые в соответствии с календарно-тематическим планированием и рабочей программой дисциплины, являются основным средством проверки уровня знаний, умений и навыков. Также формой контроля за самостоятельной работой студента являются защита рефератов на лекциях, выполнение индивидуального проекта.

Итоговой формой контроля является экзамен в конце изучения дисциплины.

**2.Работа на лекции**

На лекциях студенты получают самые необходимые данные, во многом дополняющие учебники (иногда даже их заменяющие с последними достижениями науки). Умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения является непременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей.

Запись лекций рекомендуется вести математической терминологией с точными определениями, формулировками теорем, свойств, аксиом, правил. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: "важно", "особо важно", "хорошо запомнить" или символами «!» , «\*» и т.п. Целесообразно использовать принятые математические символы для сокращения записи слов и уменьшения объема лекции. Не лишним будет и изучение основ стенографии. Работая над конспектом лекций, всегда используй не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями.

Выделяют ***четыре основные установки в чтении научного текста***:

1. информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)
2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)
3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)
4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких ***видов чтения***:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

2. просмотровое – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом.

**3.Основные виды систематизированной записи прочитанного*:***

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;
2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;
3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;
4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;
5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания темы, раздела или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание изучаемой информации. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

**4.Методические рекомендации по составлению конспекта:**

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова, символы, сокращения. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта или выделить ручкой с цветными чернилами.
2. Выделите главное, составьте план (что дано, что найти, какие возможные способы решения, какие используются определения, имеется ли связь с предыдущими изученными темами и какими).
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте, на что был сделан акцент.
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь записать решения и выводы подробно со всеми промежуточными действиями. Записи следует вести разборчиво, четко, ясно.
5. Грамотно записывайте диктуемый материал, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к полноте каждого вычисления. Мысли следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической последовательной структуре изучения тем. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля. Для промежуточных вычислений необходимо оставлять свободное место и при их большом объеме выделять в квадратные скобки, чтобы не потерять основную цепочку преобразований. Рисунки, графики должны быть не менее четверти страницы тетради, чтобы при нанесении обозначений изображение было узнаваемо. Их желательно делать карандашом, чтобы в случае некорректного изображения была возможность исправить. При использовании таблиц информация, заносимая в неё, должна размещаться полностью в каждой предназначенной для этого ячейке. При лучшем запоминании математических явлений необходимо проецировать математические процессы на жизненные события (сопоставлять, искать аналоги).

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

**5.Практические занятия.**

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что упражнение и решение задач проводятся по вычитанному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

В процессе самостоятельной практической работы студенты развивают внимание, способности логического мышления, дисциплинированность. Учатся анализировать и выбирать рациональный путь решения, предвидеть конечный результат, отличать главное и существенное от второстепенного, расставлять приоритеты при выборе решаемых заданий по количеству и сложности.

Подготовка к практическим работам должна быть следующей:

* ознакомиться с темой практической работы;
* ответить на контрольные вопросов к ней;
* при необходимости, получить предварительные типовые задания от преподавателя и дома рассмотреть методы решения;
* подготовить необходимые принадлежности;
* внимательно изучить методические рекомендации к практической работе, изложенные в каждой инструкционно-технологической карте к конкретной практической работе.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями и краткой записью (схемами, таблицами, чертежами и рисунками).

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и с математическими выводами. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если время позволяет) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

**6.Самопроверка.**

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений. Иногда при допущении последовательно 2-х и более математических ошибок в вычислениях можно получить правильный ответ, однако такой ход действий не будет засчитываться как верный.

**7.Консультации**

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при решении задач у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удается, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

**8. Методические указания по подготовке к написанию и оформлению информационного сообщения (доклада)**

*Информационное сообщение* – это вид вне­аудиторной самостоятельной работы по подготовке небольшого по объёму устного сообщения для озвучивания на семинаре, практическом занятии. Сообщаемая информация носит характер уточнения или обобщения, несёт новизну, отражает современ­ный взгляд по определённым проблемам.

Сообщение отличается от докладов и рефератов не только объёмом информации, но и её характером – сообщения дополня­ют изучаемый вопрос фактическими или статистическими мате­риалами. Оформляется задание письменно, оно может включать элементы наглядности (иллюстрации, демонстрацию).

Регламент времени на озвучивание сообщения – до 5 мин.

Затраты времени на подготовку сообщения зависят от труд­ности сбора информации, сложности материала по теме, инди­видуальных особенностей студента и определяются преподава­телем. Ориентировочное время на подготовку информационного сообщения – 1час.

*Требования к выполнению:*

* собрать и изучить литературу по теме;
* составить план или графическую структуру сообщения;
* выделить основные понятия;
* ввести в текст дополнительные данные, характеризую­щие объект изучения;
* оформить текст письменно;
* сдать на контроль преподавателю и озвучить в установленный срок.

*Критерии оценки:*

* соответствие содержания теме;
* глубина проработки материала;
* грамотность и полнота использования источников;
* наличие элементов наглядности.

Оценка «5» (отлично) выставляется при полном соответствии содержания теме; глубокой проработке материала; учитывается грамотность и полнота использования источников; наличие элементов наглядности. Студент четко, выразительно и ясно озвучивает сообщение.

Оценка «4» (хорошо) выставляется при соответствии содержания теме; учитывается грамотность и полнота использования источников. Студент четко зачитывает сообщение.

Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется, если сообщение не вполне соответствует содержанию темы; отсутствуют элементы наглядности. Студент монотонно зачитывает сообщение.

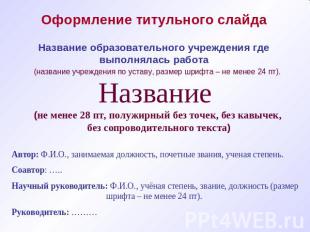
**9.Методические рекомендации к подготовке мультимедийных презентаций и докладов**

*Мультимедийные презентации* - это вид само­стоятельной работы студентов по созданию наглядных инфор­мационных пособий, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы PowerPoint.

Презентация предполагает сочетание информации различных типов: текста, графических изображений, музыкальных и звуковых эффектов, анимации и видеофрагментов.  Поэтому необходимо учитывать специфику комбинирования фрагментов информации различных типов. Кроме того, оформление и демонстрация каждого из перечисленных типов информации также подчиняется определенным правилам. Так, например, для текстовой информации важен выбор шрифта, для графической — яркость и насыщенность цвета, для наилучшего их совместного восприятия необходимо оптимальное взаиморасположение на слайде.

Рассмотрим рекомендации по оформлению и представлению на экране материалов различного вида.

Первый слайд – титульный.



Второй слайд – цели и задачи. Далее идут слайды, раскрывающие содержание работы. На предпоследнем сладе размещаются выводы и рекомендации. На последнем – список информационных источников. Завершать презентацию может слайд с текстом «Спасибо за внимание!»

*Оформление слайдов*

*Стиль*

* Соблюдайте единый стиль оформления.
* Избегайте стилей, которые будут отвлекать от самой презентации.
* Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текст, рисунок).

*Фон*

* + Для фона выбирайте более холодные тона (синий, зеленый).

*Использование цвета*

* + - На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовков, один для текста.
    - Для фона и текста слайда выбирайте контрастные цвета.

*Анимационные эффекты*

1. Используйте возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде только там, где это действительно необходимо (например, всплывает ответ на поставленный вопрос).

2. Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания на слайде.

*Содержание информации*

1. Используйте короткие слова и предложения.

2. Минимизируйте количество предлогов, наречий, прилагательных

3. Заголовки должны привлекать внимание аудитории, должны быть на всех слайдах в одном стиле. Если информация продолжается на следующем слайде, заголовок дублируется, а в скобках ставится номер дублированного заголовка.

*Расположение информации на странице*

1. Предпочтительно горизонтальное расположение информации.

2. Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

3. Если на слайде картинка, надпись должна располагаться под ней.

5. Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив и подчеркивание.

*Способы выделения информации*

1. Рамки, границы, заливки.

2. Разные цвета шрифтов, штриховку, заливку.

3.Рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов.

*Объем информации*

1. Не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: люди могут запомнить не более трех фактов, выводов, определений.

2. Наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом слайде.

*Виды слайдов*

Для обеспечения разнообразия следует использовать различные виды слайдов: 1) с текстом; 2) с таблицами; 3) с диаграммами.

*Текстовая информация*

1. размер шрифта: 24–54 пункта (заголовок), 18–36 пунктов (обычный текст);
2. цвет шрифта и цвет фона должны контрастировать (текст должен хорошо читаться), но не резать глаза;
3. тип шрифта: для основного текста гладкий шрифт без засечек (Arial, Tahoma, Verdana), для заголовка можно использовать декоративный шрифт, если он хорошо читаем;
4. курсив, подчеркивание, жирный шрифт, прописные буквы рекомендуется использовать только для смыслового выделения фрагмента текста
5. нельзя смешивать различные типы шрифтов в одной презентации.

*Графическая информация*

* рисунки, фотографии, диаграммы призваны дополнить текстовую информацию или передать ее в более наглядном виде;
* желательно избегать в презентации рисунков, не несущих смысловой нагрузки, если они не являются частью стилевого оформления;
* цвет графических изображений не должен резко контрастировать с общим стилевым оформлением слайда;
* иллюстрации рекомендуется сопровождать пояснительным текстом;
* если графическое изображение используется в качестве фона, то текст на этом фоне должен быть хорошо читаем.

*Звук*

* звуковое сопровождение должно отражать суть или подчеркивать особенность темы слайда, презентации;
* необходимо выбрать оптимальную громкость, чтобы звук был слышен всем слушателям, но не был оглушительным;
* если это фоновая музыка, то она должна не отвлекать внимание слушателей и не заглушать слова докладчика. Чтобы все материалы слайда воспринимались целостно, и не возникало диссонанса между отдельными его фрагментами, необходимо учитывать общие правила оформления презентации.

*Единое стилевое оформление*

* стиль может включать: определенный шрифт (гарнитура и цвет), цвет фона или фоновый рисунок, декоративный элемент небольшого размера и др.;
* не рекомендуется использовать в стилевом оформлении презентации более 3 цветов и более 3 типов шрифта;
* оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части;
* все слайды презентации должны быть выдержаны в одном стиле;

В тексте ни в коем случае не должно содержаться орфографических ошибок.

После создания презентации и ее оформления необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление, проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране), насколько скоро и адекватно она воспринимается из разных мест аудитории, при разном освещении, шумовом сопровождении, в обстановке, максимально приближенной к реальным условиям выступления.

**10.Методические рекомендации по подготовке доклада по презентации**

Структура доклада должна соответствовать слайдам в презентации.

Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания.

Выступление состоит из трех частей: вступление, основная часть и заключение.

Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Вступление должно содержать:

* название презентации (доклада), представление автора;
* сообщение основной идеи, цели;
* современную оценку предмета изложения;
* краткое перечисление рассматриваемых вопросов;
* акцентирование оригинальности подхода.

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части - представить достаточно данных для того, чтобы слушатели и заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудио - визуальных и визуальных материалов.

Заключение - это ясное четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

*Критерии оценки презентации*

* соответствие содержания теме;
* правильная структурированность информации;
* наличие логической связи изложенной информации;
* эстетичность оформления, его соответствие требова­ниям;
* выдержан регламент доклада
* работа представлена в срок.

Оценка «5» (отлично) выставляется, если студент создал презентацию самостоятельно; презентация содержит не менее заданного количества слайдов информации; эстетически оформлена; имеет иллюстрации; содержание соответствует теме; правильная структурированность информации; в презентации прослеживается наличие логической связи изложенной информации; студент представляет свою презентацию.

Оценка «4» (хорошо) выставляется, если студент создал презентацию самостоятельно; презентация содержит на 1-2 слайда менее заданного количества слайдов; эстетически оформлена; не имеет иллюстрации; содержание соответствует теме; правильная структурированность информации; в презентации не прослеживается наличие логической связи изложенной информации; студент представляет свою презентацию в срок.

Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется, если студент не сам создал презентацию; презентация содержит менее половины заданного количества слайдов; оформлена не эстетически, не имеет иллюстрации; содержание не в полной мере соответствует теме; в презентации не прослеживается наличие логической связи изложенной информации; студент не представляет свою презентацию в срок.

**11.Подготовка к тестовой работе**

Тестовая работа – это обязательная форма организации процесса обучения. Она подразумевает контроль и проверку знаний, полученных учащимся в ходе изучения дисциплины. Учащийся должен доказать преподавателю, что тот не зря тратил время и силы, чтобы донести знания о предмете молодому поколению.

Для успешного написания тестовой работы студенту необходимо следовать некоторым правилам

* Сперва составьте (уточните у преподавателя) полный список вопросов касательно теории тем, по которым будет проведена тестовая работа. Лучше всего вынести их на отдельный лист бумаги. Так будет намного удобнее, чем постоянно работать с книгой.
* Приведите информацию к определенной структуре. Подпишите около каждого вопроса страницы, на которых описывается ответ или пояснение в учебнике (лекционной тетради). Выделите определения, пояснения, свойства, основные формулы и правила разными цветами маркера. Может показаться, что это лишняя трата драгоценного времени, но, поверьте, четко следуя этим пунктам, вам будет в несколько раз легче качественно подготовиться к предстоящей тестовой работе.
* Начните изучение заготовленного материала. Для начала можете просто бегло прочитать всю необходимую информацию и отметить ту, что вы уже знаете. После беглого прочтения начните заучивать те свойства, формулы, которые даются вам труднее всего и заканчивайте легкими.
* После того как вы более-менее знаете теорию, ее следует закрепить практикой. Для самых сложных и трудно дающихся вопросов разработайте небольшую задачку. Конечно, найти ее реально и в Интернете, просто вбив в поисковик «Задачи по… (нужная вам тема)». Так будет легче убедиться в правильности выбранного метода решения и ответа, а также сэкономить время. Обычно в теоретических учебниках и методичках даются детальные примеры и задачи по описываемым темам, так что трудностей в этом пункте возникнуть не должно.
* Не мучайте себя слишком долго. После пары часов изучения материала и решения задач сделайте небольшой перерыв на час-полтора. Лучше всего заняться чем-нибудь отвлеченным от умственной деятельности – прогуляйтесь по улице, подышите свежим воздухом. Прилив кислорода даст мозгу новых сил, и вы тут же ощутите, как хорошо укрепилась прочитанная информация, а также что готовы к дальнейшей зубрежке. Не рекомендуется делать перерыв ровно между учебой и практикой. Решите хотя бы пару общих задач.

**Полезный совет**

Не забывайте, что написание теста рассчитано на короткое время, а обдумывание и выполнение одного задания не должно занимать более 2 минут. Расчеты , если таковые необходимы, должны делаться устно. Поэтому по сложности задания не будут превышать 1-2 вычислительных действий. Старайтесь прочесть бегло вопрос, если сразу затрудняетесь ответить, переходите к следующему. Отвечайте сначала на те, в которых точно уверены! Если запоминание правил и формул дается с трудом, попробуйте написать шпаргалки. Известно, что сам процесс их подготовки помогает выучить сложные моменты. Однако, заготовки лучше оставить дома, так как на тестовой работе они запрещены, а их наличие будет только отвлекать.

**12.Подготовка к дифференцированному зачету.**

Изучение дисциплины завершается дифференцированным зачетом, проводимым в письменной или смешанной форме, о чем преподаватель информирует студентов в сроки, установленные в п. 2.1.8 Положения об организации промежуточной аттестации студентов ГБПОУ АСХК. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к зачету, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На зачете студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

Зачеты проводятся до наступления экзаменационной сессии, а именно на последнем аудиторном занятии в соответствии с учебным планом и расписанием, о чем преподаватель предупреждает заранее (за 4-5 занятий до окончания изучения дисциплины). За это время нужно систематизировать уже имеющиеся знания. Требования к организации подготовки к зачету те же, что и при занятиях в течение семестра, но соблюдаться они должны более строго. Во-первых, очень важно соблюдение режима дня; сон не менее 8 часов в сутки, занятия заканчиваются не позднее, чем за 2-3 часа до сна. Оптимальное время занятий, особенно по математическим дисциплинам - утренние и дневные часы. В перерывах между занятиями рекомендуются прогулки на свежем воздухе, неутомительные занятия спортом. Во-вторых, наличие хороших собственных конспектов лекций. Даже в том случае, если была пропущена какая-либо лекция, необходимо во время ее восстановить (переписать), обдумать, снять возникшие вопросы для того, чтобы запоминание материала было осознанным. В-третьих, при подготовке к экзаменам у студента должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Здесь можно эффективно использовать листы опорных сигналов.

Вначале следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные темы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом листы опорных сигналов.

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит сэкономить время для подготовки к зачету.

***Правила подготовки к дифференцированному зачету:***

• Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал от сложного к более простому или от понятного к вызывающему сложности в решении. Эта работа может занять некоторое время, но все остальное – это уже технические детали (главное – это ориентировка в материале!).

• Сама подготовка связана не только с воспоминанием формул. Подготовка также предполагает и переосмысление материала, рассмотрение альтернативных идей и выбор метода решения конкретного задания.

• Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе изложить иные, желательно аргументированные точки зрения и рациональные способы решения.

**13.Методические рекомендации при дистанционной (электронной) форме обучения.**

В течение учебного года возможен переход студентов на дистанционную форму обучения на основании постановления Губернатора Ставропольского края. В этом случае преподаватель подготавливает конспект занятия и размещает его на сайте учреждения *асхк.рф /студенту/дистанционное обучение/перейти к выполнению заданий.* В дальнейшем необходимо выбрать своё отделение, дату и из списка выбрать необходимые дисциплины в соответствии с расписанием данной группы.

Открывшийся конспект лекционного (комбинированного) занятия имеет следующий вид:



Изучать его студент должен сверху вниз:

* + - 1. Изучить теоретический материал в указанных учебниках.
      2. Просмотреть видеоуроки (при наличии в данной теме).
      3. Выполнить письменно задания в отдельной тетради.
      4. Выслать отчет преподавателю в указанные сроки.

## Если после изучения остались непонятные вопросы, то все вопросы адресуются преподавателю по указанному в конспекте телефону в рабочее время до 17:00 часов (понедельник-пятница) в общей группе системы [WhatsApp. Преподаватель в свою очередь отвечает на вопросы в виде голосового сообщения, видеозаписи или прямой видеосвязи.](https://ru.wikipedia.org/wiki/WhatsApp" \t "_blank)

## 

## [Оценивание выполнения работ по лекционному (комбинированному) занятию: при выполнении всего объема заданий по одному занятию (оформление конспекта, решенные тренировочные письменные задания) оценивается как «зачтено», если объем не полный, то студенту дают дополнительное время и рекомендации по правильному и полному оформлению. При изучении 4-5 лекций (комбинированных занятий) преподаватель имеет право выставить оценку в журнал:](https://ru.wikipedia.org/wiki/WhatsApp" \t "_blank)

## [-«отлично» при выполнении и своевременном отчете 90-100% конспектов и заданий;](https://ru.wikipedia.org/wiki/WhatsApp" \t "_blank)

## [-«хорошо» при выполнении и своевременном отчете 75-89% конспектов и заданий;](https://ru.wikipedia.org/wiki/WhatsApp" \t "_blank)

## [-«удовлетворительно» при выполнении и своевременном отчете 50-74% конспектов и заданий;](https://ru.wikipedia.org/wiki/WhatsApp" \t "_blank)

## [-«неудовлетворительно» при неуважительном несвоевременном отчете или выполнении менее 50% конспектов и заданий;](https://ru.wikipedia.org/wiki/WhatsApp" \t "_blank)

[Открывшийся конспект практического занятия имеет следующий вид:](https://ru.wikipedia.org/wiki/WhatsApp" \t "_blank)

## 



Изучать его студент должен сверху вниз:

* + - 1. Изучить/повторить теоретический материал в указанных учебниках.
      2. Просмотреть видеоуроки.
      3. Выполнить по ссылке письменно задания в тетрадидля дистанционного обучения по дисциплине.
      4. Выслать отчет преподавателю в указанные сроки.

## Если после рассмотрения заданий остались непонятные вопросы, то все вопросы адресуются преподавателю по указанному в конспекте телефону в рабочее время до 17:00 часов (понедельник-пятница) в общей группе системы [WhatsApp. Преподаватель в свою очередь отвечает на вопросы в виде голосового сообщения, видеозаписи или прямой видеосвязи.](https://ru.wikipedia.org/wiki/WhatsApp" \t "_blank)

## 

## [Оценивание выполнения работ по практическому занятию: каждая практическая работа оценивается и выставляется в журнал.](https://ru.wikipedia.org/wiki/WhatsApp" \t "_blank)

## 

## [Оценка «отлично» ставится при правильном выполнении и своевременном отчете 90-100% заданий в практической работе;](https://ru.wikipedia.org/wiki/WhatsApp" \t "_blank)

## [Оценка «хорошо» - при правильном выполнении и своевременном отчете 75-89% заданий из практической работы;](https://ru.wikipedia.org/wiki/WhatsApp" \t "_blank)

## [Оценка «удовлетворительно» - при правильном выполнении и своевременном отчете 50-74% заданий практической работы;](https://ru.wikipedia.org/wiki/WhatsApp" \t "_blank)

## [Оценка «неудовлетворительно» - при неуважительном несвоевременном отчете или при правильном выполнении менее 50% заданий, при этом студенту дается дополнительное время и рекомендации на доработку практической и возможность повысить оценку.](https://ru.wikipedia.org/wiki/WhatsApp" \t "_blank)

[Открывшийся конспект тестовой работы имеет следующий вид:](https://ru.wikipedia.org/wiki/WhatsApp" \t "_blank)

## [Обратите внимание, что на выполнение теста дается 45 мин., значит ещё 45 мин.-это изучение нового материала или закрепление изученного.](https://ru.wikipedia.org/wiki/WhatsApp" \t "_blank)

## 

Оценивание выполнения дистанционной тестовой работы соответствует оцениванию письменной тестовой работе, описанному в ФОС по данной дисциплине работы: каждая тестовая работа оценивается и выставляется в журнал.

**Заключение**

Материалы данной методической разработки апробированы на учебных занятиях ГБПОУ АСХК. Можно сделать вывод, что правильно организованная самостоятельная работа при изучении нового материала и в процессе закрепления на занятиях математических дисциплин повышает у студентов мотивацию к изучению дисциплины, развивает мышление, способствует повышению качества знаний и уровню их профессиональной подготовки.