



Министерство образования Иркутской области  
Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение Иркутской области  
«Иркутский авиационный техникум»

**Методические указания  
по выполнению самостоятельной работы  
по дисциплине  
ЕН.02 Теория вероятностей и математическая статистика  
специальности  
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**

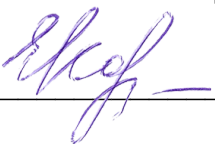
**Иркутск, 2019**

РАССМОТРЕНЫ  
ЦК ОД, МЕН №10 от  
20.03.2019г

Председатель ЦК

  
\_\_\_\_\_ / Г.В. Перепияко /

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УР

  
\_\_\_\_\_ Е.А. Коробкова

| № | Разработчик ФИО           |
|---|---------------------------|
| 1 | Ильинец Ксения Николаевна |

### **Пояснительная записка**

Дисциплина ЕН.02 Теория вероятностей и математическая статистика входит в Математический и общий естественнонаучный цикл. Самостоятельная работа является одним из видов внеаудиторной учебной работы обучающихся.

#### **Основные цели самостоятельной работы:**

- систематизация и закрепление теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную документацию и дополнительную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельного мышления;
- развитие исследовательских умений.

#### **Рекомендации для обучающихся по выработке навыков самостоятельной работы:**

- Слушать, записывать и запоминать лекцию.
- Внимательно читать план выполнения работы.
- Выбрать свой уровень подготовки задания
- Обращать внимание на рекомендуемую литературу. Из перечня литературы выбирать ту, которая наиболее полно раскрывает вопрос задания
- Учиться кратко излагать свои мысли.
- Использовать общие правила написания конспекта.
- Обращать внимание на достижение основной цели работы.

## Тематический план

| Раздел Тема                                                                   | Тема занятия                                                                                                                                                                                | Название работы                                                                                                                                                                                                                    | Количество часов |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>Раздел 1. Основы теории вероятностей</b><br>Тема 2. Основы комбинаторики   | Основные правила комбинаторики.<br>Размещения, сочетания, перестановки                                                                                                                      | Решение комбинаторных задач                                                                                                                                                                                                        | 1                |
| Тема 3. Случайное событие. Классическое определение вероятностей              | Понятие случайного события. Совместимые и несовместимые события. Полная группа событий. Равновозможные события. Общее понятие о вероятности события как о мере возможности его наступления. | Решение задач по теме «Теоремы сложения и умножения событий»                                                                                                                                                                       | 1                |
|                                                                               | Теоремы теории вероятностей                                                                                                                                                                 | Решение задач по теме "Теоремы теории вероятности"                                                                                                                                                                                 | 1                |
| Тема 4. Вероятность сложных событий                                           | Противоположное событие; вероятность противоположного события. Произведение событий. Сумма событий. Условная вероятность.                                                                   | Написание реферата на тему "Треугольник Паскаля и Бином Ньютона" ( в группе из 5 человек)                                                                                                                                          | 5                |
| Тема 5. Случайные величины                                                    | Непрерывные случайные величины                                                                                                                                                              | Изучение темы: Нормальное распределение.                                                                                                                                                                                           | 1                |
|                                                                               | Дискретные случайные величины                                                                                                                                                               | Самостоятельное изучение темы: Показательное распределение                                                                                                                                                                         | 2                |
| <b>Раздел 2. Основы математической статистики</b><br>Тема 1. Выборочный метод | Задачи математической статистики. Способы сбора статистических данных. Способы группировки статистических данных. Вариационные ряды. Виды выборки                                           | Выберите проблему исследования методами математической статистики. Представьте по выбранной проблеме обработанные статистические данные, взяв за основу социологический опрос студентов техникума ( работа выполняется в группах). | 7                |
| Тема 5. Метод статистических испытаний                                        | Решение задач по методу Монте-Карло                                                                                                                                                         | Эмпирическая функция                                                                                                                                                                                                               | 1                |
| Тема 6. Основы вероятностной теории информации                                | Формула Хартли.<br>Формула Шеннона                                                                                                                                                          | Изучение темы "Числовые характеристики                                                                                                                                                                                             | 1                |

|                                                                                                                     |                                                                            |                                                                                                          |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|                                                                                                                     |                                                                            | вариационного ряда"                                                                                      |   |
|                                                                                                                     | Решение задач по формулам Хартли и Шеннона                                 | Изучение темы "Разыгрывание случайных величин"                                                           | 2 |
|                                                                                                                     | Практическая работа по математической статистике                           | Решение задач по формулам Хартли и Шеннона                                                               | 1 |
| <b>Раздел 3.<br/>Статистический анализ с помощью прикладных программ</b><br>Тема 1. Статистические функции MS Excel | Функции распределения вероятностей в MS Excel                              | Написание реферата на тему "Современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа" | 4 |
| <b>Раздел 4. Основы теории графов</b><br>Тема 1. Элементы теории графов                                             | Основные понятия теории графов. Графы: основные понятия и способы задания. | Изучение темы "Теория больших чисел"                                                                     | 2 |

### **Самостоятельная работа №1**

**Название работы:** Решение комбинаторных задач.

**Цель работы:** углубление и расширение теоретических знаний и практических умений в решении задач.

**Уровень СРС:** воспроизводящая.

**Форма контроля:** письменная работа.

**Количество часов на выполнение:** 1 час.

**Задание:**

№1 - №10 из учебника Спирина М.С.: Теория вероятности и математическая статистика: учебник для СПО

**Критерии оценки:**

оценка «3» - выполнено 69%-30% заданий

оценка «4» - выполнено 89%-70% заданий

оценка «5» - выполнено 100%-90% заданий

### **Самостоятельная работа №2**

**Название работы:** Решение задач по теме «Теоремы сложения и умножения событий».

**Цель работы:** углубление и расширение теоретических знаний и практических умений в решении задач.

**Уровень СРС:** воспроизводящая.

**Форма контроля:** письменная работа.

**Количество часов на выполнение:** 1 час.

**Задание:**

№11 - №20 Из учебника Спирина М.С.: Теория вероятности и математическая статистика: учебник для СПО

**Критерии оценки:**

оценка «3» - выполнено 69%-30% заданий

оценка «4» - выполнено 89%-70% заданий

оценка «5» - выполнено 90%-100% заданий

### **Самостоятельная работа №3**

**Название работы:** Решение задач по теме "Теоремы теории вероятности".

**Цель работы:** формирование умений при решении задач на теоремы теории вероятностей.

**Уровень СРС:** воспроизводящая.

**Форма контроля:** письменная работа.

**Количество часов на выполнение:** 1 час.

**Задание:**

№46 - №50 Из учебника Спирина М.С.: Теория вероятности и математическая статистика: учебник для СПО

**Критерии оценки:**

оценка «3» - выполнено 69%-30% заданий  
оценка «4» - выполнено 89%-70% заданий  
оценка «5» - выполнено 90%-100% заданий

#### **Самостоятельная работа №4**

**Название работы:** Написание реферата на тему "Треугольник Паскаля и Бином Ньютона" ( в группе из 5 человек).

**Цель работы:** углубление и расширение теоретических знаний, формирование учебно-познавательных, информационных компетенций.

**Уровень СРС:** эвристическая.

**Форма контроля:** реферат в бумажном виде.

**Количество часов на выполнение:** 5 часов.

**Задание:**

написать реферат на тему «Треугольник Паскаля и Бином Ньютона».

Требования к оформлению и содержанию реферата:

- 1) титульный лист - вверху страницы указывается название учебного заведения; - в центре – тема реферата; - ниже темы справа – Ф.И.О. студента, группа, Ф.И.О. руководителя; - внизу – город и год написания.
- 2) содержание (включает точное название всех глав с указанием номеров страниц)
- 3) введение (должно содержать актуальность, значимость реферата)
- 4) основная часть реферата – содержат материал, который отобран студентом для рассмотрения проблемы;
- 5) заключение (краткое обобщение содержания реферата)
- 6) список литературы (в алфавитном порядке в соответствии с требованиями в библиографии);
- 7) объем реферата 10-15 страниц
- 8) соответствие содержание реферата его теме;
- 9) последовательность изложения и культура оформления: - нумерация страниц; - выделение смысловых частей; - наличие абзацев; - поля: верхнее – 2см нижнее – 2см левое – 3см правое – 1,5см - шрифт: Times New Roman - размер: 14 - интервал: полуторный
- 10) все иллюстрации нумеруются и сопровождаются краткими подписями.

**Критерии оценки:**

оценка «3» - 1. Тема раскрыта недостаточно полно; 2. Не выполнено три - четыре любых требований по оформлению.

оценка «4» - 1. мелкие замечания; 2. незначительные трудности по одному из перечисленных выше требований; 3. не выполнено два любых требования по оформлению.

оценка «5» - 1. присутствие всех вышеперечисленных требований; 2. знание обучающимся изученного материала; 3. выполнены все требования по оформлению реферата.

### **Самостоятельная работа №5**

**Название работы:** Изучение темы: Нормальное распределение..

**Цель работы:** закрепление и расширение теоретических знаний, умение применять на практике, формирование учебно-познавательных, информационных компетенций.

**Уровень СРС:** эвристическая.

**Форма контроля:** письменный конспект в тетради.

**Количество часов на выполнение:** 1 час.

**Задание:**

Изучить тему «Нормальное распределение» и написать конспект (стр. 131 – 139) из учебника Спирина М.С.: Теория вероятности и математическая статистика: учебник для СПО

**Критерии оценки:**

оценка «3» - подготовка материала: но материал не представлен, не раскрыт, на вопросы нет ответа

оценка «4» - неполное раскрытие темы, но умение ориентироваться в своем подготовленном материале

оценка «5» - полные глубокие знания по данной теме

### **Самостоятельная работа №6**

**Название работы:** Самостоятельное изучение темы: Показательное распределение.

**Цель работы:** закрепление и расширение теоретических знаний, умение применять на практике, формирование учебно-познавательных, информационных компетенций..

**Уровень СРС:** эвристическая.

**Форма контроля:** письменный конспект в тетради.

**Количество часов на выполнение:** 2 часа.

**Задание:**

изучить тему « Показательное распределение» и написать конспект (стр. 140 – 145) из учебника Спирина М.С.: Теория вероятности и математическая статистика: учебник для СПО

**Критерии оценки:**

оценка «3» - подготовка материала: но материал не представлен, не раскрыт, на вопросы нет ответа

оценка «4» - неполное раскрытие темы, но умение ориентироваться в своем подготовленном материале

оценка «5» - полные глубокие знания по данной теме

### **Самостоятельная работа №7**

**Название работы:** Выберите проблему исследования методами математической статистики. Представьте по выбранной проблеме обработанные статистические



данные, взяв за основу социологический опрос студентов техникума ( работа выполняется в группах)..

**Цель работы:** углубление и расширение теоретических знаний, формирование учебно-познавательных, информационных компетенций..

**Уровень СРС:** эвристическая.

**Форма контроля:** письменная работа.

**Количество часов на выполнение:** 7 часов.

**Задание:**

провести статистическое исследование согласно выбранной темы в три этапа:

Этап 1. Статистическое исследование начинается с формирования первичной статистической информационной базы по выбранному комплексу показателей.

☐ Проведение статистических наблюдений.

Этап 2. Первичное обобщение и группировка статистических данных.

☐ Сводки, группировки, гистограммы, полигоны, кумуляты (огивы), графики распределения частот (частостей).

☐ Формирование рядов динамики и их первичный анализ. Графический прогноз (с концепцией "оптимист", "пессимист", "реалист").

☐ Расчет моментов К-го порядка (средних, дисперсий, мер скошенности, измерения эксцесса) с целью определения показателей центра расширения показателей вариации, показателей скошенности (асимметрии), показателей эксцесса (островершинности).

Этап 3. Обобщенный анализ полученных результатов и проверка их на достоверность по статистическим критериям.

**Критерии оценки:**

оценка «3» - выполнено 69%-30% заданий

оценка «4» - выполнено 89%-70% заданий

оценка «5» - выполнено 100%-90% заданий

### **Самостоятельная работа №8**

**Название работы:** Эмпирическая функция.

**Цель работы:** углубление и расширение теоретических знаний, формирование учебно-познавательных, информационных компетенций..

**Уровень СРС:** эвристическая.

**Форма контроля:** письменная работа .

**Количество часов на выполнение:** 1 час.

**Задание:**

1. Построить полигон частот и эмпирическую функцию распределения для распределения 45 пар мужской обуви, проданных магазином за день: 39, 41, 40, 42, 41, 40, 42, 44, 40, 43, 42, 41, 43, 39, 42, 41, 42, 39, 41, 37, 43, 41, 38, 43, 42, 41, 40, 41, 38, 44, 40, 39, 41, 40, 42, 40, 41, 42, 40, 43, 38, 39, 41, 41, 42. Оценить по эмпирической функции распределения медиану.

2. Через каждый час измерялось напряжение в электросети. При этом были получены следующие значения (в вольтах): 227, 219, 215, 230, 232, 223, 220, 222, 218, 219, 222, 221, 227, 226, 226, 209, 211, 215, 218, 220, 216, 220, 221, 225, 224, 212, 217, 219, 220. Построить гистограмму, полигон частот, эмпирическую функцию распределения; оценить вероятность того, что напряжение не превосходит 220 В.

**Критерии оценки:**

оценка «3» - выполнено верно 30-69 % задания

оценка «4» - выполнено верно 70-90 % задания

оценка «5» - выполнено верно 91-100 % задания

**Самостоятельная работа №9**

**Название работы:** Изучение темы "Числовые характеристики вариационного ряда".

**Цель работы:** закрепление и расширение теоретических знаний, умение применять на практике, формирование учебно-познавательных, информационных компетенций..

**Уровень СРС:** эвристическая.

**Форма контроля:** письменный конспект в тетради.

**Количество часов на выполнение:** 1 час.

**Задание:**

1. Дать определение вариационного ряда.
2. Перечислить числовые характеристики и формулы для их вычисления.
3. Привести примеры.

**Критерии оценки:**

оценка «3» - подготовка материала, но материал не представлен, не раскрыт, на вопросы нет ответа

оценка «4» - неполное раскрытие темы, но умение ориентироваться в своем подготовленном материале

оценка «5» - полные глубокие знания по данной теме

**Самостоятельная работа №10**

**Название работы:** Изучение темы "Разыгрывание случайных величин".

**Цель работы:** углубление и расширение теоретических знаний, формирование учебно-познавательных, информационных компетенций..

**Уровень СРС:** эвристическая.

**Форма контроля:** письменный конспект в тетради.

**Количество часов на выполнение:** 2 часа.

**Задание:**

1. Дать определение случайного числа.
2. Записать теоремы по данной теме.
3. Привести примеры разыгрывания случайных величин.

**Критерии оценки:**

оценка «3» - – подготовка материала: но материал не представлен, не раскрыт, на вопросы нет ответа

оценка «4» - неполное раскрытие темы, но умение ориентироваться в своем подготовленном материале

оценка «5» - полные глубокие знания по данной теме

### Самостоятельная работа №11

**Название работы:** Решение задач по формулам Хартли и Шеннона.

**Цель работы:** углубление и расширение теоретических знаний, формирование учебно-познавательных, информационных компетенций..

**Уровень СРС:** эвристическая.

**Форма контроля:** письменная работа.

**Количество часов на выполнение:** 1 час.

**Задание:**

1. В урне 3 черных и 2 белых шара. Из урны наугад извлекают 3 шара. Случайная величина  $X$  – число черных шаров в выборке. Составить ряд распределения случайной величины  $X$ , найти функцию распределения  $F(x)$  и построить ее график.

2.

Найдите математическое ожидание случайной величины  $Z=3X-2Y$ , если  $X$  и  $Y$  заданы следующими законами распределения:

$X$ :

$Y$ :

|   |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|
| x | 1   | 2   |     |
| p | 0,4 | 0,6 |     |
| y | 0   | 1   | 3   |
| p | 0,2 | 0,3 | 0,5 |

**Критерии оценки:**

оценка «3» - выполнено верно 30-69 % задания

оценка «4» - выполнено верно 70-90 % задания

оценка «5» - выполнено 91-100 % задания

### Самостоятельная работа №12

**Название работы:** Написание реферата на тему "Современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа".

**Цель работы:** углубление и расширение теоретических знаний, формирование учебно-познавательных, информационных компетенций..

**Уровень СРС:** эвристическая.

**Форма контроля:** реферат в бумажном виде.

**Количество часов на выполнение:** 4 часа.

**Задание:**

написать реферат на тему «Современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа».

Требования к оформлению и содержанию реферата:

- 1) титульный лист - вверху страницы указывается название учебного заведения; - в центре – тема реферата; - ниже темы справа – Ф.И.О. студента, группа, Ф.И.О. руководителя; - внизу – город и год написания.
- 2) содержание (включает точное название всех глав с указанием номеров страниц)
- 3) введение (должно содержать актуальность, значимость реферата)
- 4) основная часть реферата – содержат материал, который отобран студентом для рассмотрения проблемы;
- 5) заключение (краткое обобщение содержания реферата)
- 6) список литературы (в алфавитном порядке в соответствии с требованиями в библиографии);
- 7) объем реферата 10-15 страниц
- 8) соответствие содержание реферата его теме;
- 9) последовательность изложения и культура оформления: - нумерация страниц; - выделение смысловых частей; - наличие абзацев; - поля: верхнее – 2см нижнее – 2см левое – 3см правое – 1,5см - шрифт: Times New Roman - размер: 14 - интервал: полуторный
- 10) все иллюстрации нумеруются и сопровождаются краткими подписями.

**Критерии оценки:**

оценка «3» - 1. Тема раскрыта недостаточно полно; 2. Не выполнено три - четыре любых требований по оформлению.

оценка «4» - 1. мелкие замечания; 2. незначительные трудности по одному из перечисленных выше требований; 3. не выполнено два любых требования по оформлению.

оценка «5» - 1. присутствие всех вышеперечисленных требований; 2. знание обучающимся изученного материала; 3. выполнены все требования по оформлению реферата

**Самостоятельная работа №13**

**Название работы:** Изучение темы "Теория больших чисел".

**Цель работы:** углубление и расширение теоретических знаний, формирование учебно-познавательных, информационных компетенций..

**Уровень СРС:** эвристическая.

**Форма контроля:** письменный конспект в тетради.

**Количество часов на выполнение:** 2 часа.

**Задание:**

1. Записать основные определения. 2. Выписать основные формулы. 3. Привести примеры.

**Критерии оценки:**

- оценка «3» - подготовка материала: но материал не представлен, не раскрыт, на вопросы нет ответа
- оценка «4» - неполное раскрытие темы, но умение ориентироваться в своем подготовленном материале
- оценка «5» - полные глубокие знания по данной теме