

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»  
Многопрофильный колледж



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ  
ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ**

**Учебная дисциплина**

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

**Специальность 09.02.03 Программирование в компьютерных  
системах  
базовой подготовки**

Магнитогорск, 2017

**ОДОБРЕНО:**

Предметно-цикловой комиссией  
Информатики и вычислительной техники  
Председатель Зорина И.Г.  
Протокол № 7 от 14 марта 2017 г.

Методической комиссией МпК  
Протокол №4 от «23» марта 2017г

**Составитель:**

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г. И. Носова» Многопрофильный  
колледж Елена Александровна Васильева

Методические указания по самостоятельной работе разработаны на основе рабочей программы учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К современному специалисту общество предъявляет широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через организацию самостоятельной работы. Процесс самостоятельной работы позволяет ярко проявиться индивидуальным способностям личности. Только через самостоятельную работу студент может стать высококвалифицированным компетентным специалистом, способным к постоянному профессиональному росту.

*Задачи самостоятельной работы:*

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- развитие познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений.

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий и предполагает активную роль студента в ее планировании, осуществлении и контроле.

Самостоятельная работа является обязательной для каждого студента. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Выполнение любого вида самостоятельной работы предполагает прохождение следующих этапов:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной (проблемной или практической) задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе по решению поставленной или выбранной задачи;
- выбор адекватного способа действий, ведущего к решению задачи (выбор путей и средств для ее решения);
- планирование (самостоятельно или с помощью преподавателя) самостоятельной работы по решению задачи;
- реализация программы выполнения самостоятельной работы.

При возникновении затруднений выполнения самостоятельной работы Вы можете обратиться за консультацией к преподавателю.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по учебной дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, коллоквиумы, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ, зачеты, экзамен.

*Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы являются:*

- уровень освоения учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

#### ***Общие критерии оценки самостоятельной работы***

Самостоятельная работа студентов оценивается согласно следующим критериям:

Оценка «5» выставляется студенту, если:

- содержание работы соответствует заданной тематике, студент показывает системные и полные знания и умения по данному вопросу;
- работа оформлена в соответствии с рекомендациями преподавателя;
- объем работы соответствует заданному;
- работа выполнена точно в срок, указанный преподавателем.

Оценка «4» выставляется студенту, если:

- содержание работы соответствует заданной тематике;
- студент допускает небольшие неточности или некоторые ошибки в данном вопросе;
- в оформлении работы допущены неточности;
- объем работы соответствует заданному или незначительно меньше;

- работа сдана в срок, указанный преподавателем, или позже, но не более чем на 1-2 дня.

Оценка «3» выставляется студенту, если:

- содержание работы соответствует заданной тематике, но в работе отсутствуют значительные элементы по содержанию работы или материал по теме изложен нелогично, нечетко представлено основное содержание вопроса;
- работа оформлена с ошибками в оформлении;
- объем работы значительно меньше заданного;
- работа сдана с опозданием в сроках на 5-6 дней.

Оценка «2» выставляется студенту, если:

- не раскрыта основная тема работы;
- оформление работы не соответствует требованиям преподавателя;
- объем работы не соответствует заданному;
- работа сдана с опозданием в сроках больше чем 7 дней.

## ВИДЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ВНЕАУДИТОРНОЙ РАБОТЫ

### Выполнение индивидуальных домашних заданий

Цель заданий: углубление ранее изученного материала, выработка умений и навыков по применению формул, составлению алгоритма типовых заданий, применение полученных знания на практике

Варианты:

- выполнения упражнений по предложенному алгоритму;
- самостоятельный поиск алгоритма выполнения упражнений.

*Формы контроля:* своевременное представление выполненных заданий

*Критерии оценки:* - точность расчетов; объем выполненных заданий, оформление.

### Реферирование

Реферат (от латинского *refere* - докладывать, сообщать) - краткое изложение содержания одного или нескольких источников, раскрывающее определенную тему. Хотя смысловое значение слова «реферат» переплетается со словом «доклад», реферат является более высокой формой творческой работы. Подготовка к реферату требует глубокого знания аспектов изучаемой проблемы и вопроса, умение обстоятельно их анализировать.

Подготовка реферата способствует всестороннему знакомству с литературой по избранной теме, создает возможность комплексного использования приобретенных навыков работы с книгой, развивает самостоятельность мышления, умение на научной основе анализировать и делать выводы. Материал в реферате излагается с позиции автора исходного текста.

Прежде всего надо знать из *чего состоит реферат*.

Компоненты содержания:

- титульный лист,
- план;
- введение (постановка проблемы, объяснение выбора темы, ее значения, актуальности, определение цели и задач реферата, краткая характеристика используемой литературы);
- основная часть (каждая проблема или части одной проблемы рассматриваются в отдельных разделах реферата и являются логическим продолжением друг друга);
- заключение;
- список литературы.

Титульный лист - лицо реферата. На титульном листе должно присутствовать: Сверху полное название учреждения, для которого

пишется реферат. Далее примерно в центре листа название темы реферата. Чуть пониже справа от темы, группа и Ф.И.О.(Фамилия имя отчество) того, кто пишет реферат, с указанием его статуса в учебном учреждении. На следующий строчке кто принимает его, тоже с указанием статуса. Внизу год создания реферата (можно еще и место, например, Магнитогорск, 2017).

План - второй лист реферата. Хорошо сделанный реферат имеет не только главы, но и подразделы, что указывается в содержании, требует наличие номеров страниц на каждую главу и подраздел реферата.

Введение - краткое описание темы и постановка вопросов. Во введении объясняется:

- почему выбрана такая тема, чем она важна (личное отношение к теме (проблеме), чем она актуальна (отношение современного общества к этой теме (проблеме), какую культурную или научную ценность представляет (с точки зрения исследователей, ученых);

- какая литература использована: исследования, научно-популярная литература, учебная, кто авторы... (Клише: «Материалом для написания реферата послужили ...»);

- из чего состоит реферат (введение, количество глав, заключение, приложения. Клише: «Во введении показана идея (цель) реферата. Глава 1 посвящена.., во 2 главе ... В заключении сформулированы основные выводы...»).

Основная часть реферата состоит из нескольких глав / разделов, постепенно раскрывающих тему. Каждый из разделов рассматривает какую-либо из сторон основной темы. Утверждения позиций подкрепляются доказательствами, взятыми из литературы (цитирование, указание цифр, фактов, определения).

Если доказательства заимствованы у автора используемой литературы - это оформляется как ссылка на источник и имеет порядковый номер.

Ссылки оформляются внизу текста под чертой, где указываются порядковый номер ссылки и данные книги или статьи. В конце каждого раздела основной части обязательно формулируется вывод. (Клише: «Таким образом,.. Можно сделать заключение, что... В итоге можно прийти к выводу...»).

В заключении (очень кратко) формулируются общие выводы по основной теме, перспективы развития исследования, собственный взгляд на решение проблемы и на позиции авторов используемой литературы, о воем согласии или несогласии с ними. Вывод реферата – показывает степень проработки темы.

Список литературы - список источников материалов, использованных при создании реферата. Должен содержать не меньше трех источников, составленных в алфавитном порядке.

### *Этапы (план) работы над рефератом*

1. Выбрать тему. Желательно, чтобы тема содержала какую-нибудь проблему или противоречие и имела отношение к современной жизни:

Варианты:

- тему реферата определяет преподаватель;
- тему реферата обучающийся выбирает самостоятельно из предложенного преподавателем списка;
- тему реферата обучающийся выбирает самостоятельно с учетом определенной темы, проблемы.

2. Определить, какая именно задача, проблема существует по этой теме и пути её решения.

3. Найти книги и статьи по выбранной теме (не менее 3-5).

4. Сделать выписки из книг и статей. (Обратить внимание на непонятные слова и выражения, уточнить их значение в справочной литературе).

5. Составить план основной части реферата.

6. Написать черновой вариант каждой главы.

7. Показать черновик педагогу.

8. Написать реферат.

9. Составить сообщение на 5-7 минут.

Прежде всего, не стоит начинать писать реферат с введения. Это главное правило, потому что после того, как реферат будет готов, введение все равно придется переделать. По ходу работы главы и задачи реферата зачастую меняются.

Для того чтобы грамотно построить структуру реферата необходимо определиться с названиями глав и параграфов (или подразделов, как кому больше нравится).

О наполнении самих глав. Для этого вам нужно иметь 2-3 учебника по теме, ну и конечно использовать Интернет. Только не скачивать бездумно все, что можно, а подходить к делу творчески. Заимствовать отдельные мысли и цитаты, а не полностью работы. Особое внимание стоит обратить на статьи по теме. Из таких статей стоит составлять заключение или главы под названиями: Современное состояние проблемы.

Когда, наконец, сам реферат будет закончен, следует приступать к написанию введения и заключения.

Несколько НЕ

- Реферат НЕ копирует дословно книги и статьи и НЕ является конспектом.

- Реферат НЕ пишется по одному источнику и НЕ является докладом.



- Реферат НЕ может быть обзором литературы, т.е. не рассказывает о книгах.

*Формы контроля:* - представление реферата, защита реферата.

*Критерии оценки:* логичность структуры содержания, полнота раскрытия проблемы, качество оформления.

### Тема 1.1. Классификация событий. Основные теоремы

Выполнение индивидуального домашнего задания по теме «Решение задач на нахождение вероятностей»

Цель задания:

- Закрепление теоретических знаний.
- Углубление ранее изученного материала.
- Применение полученных знаний на практике.

**Задание.**

Решить задачи.

Задача 1.

Вариант	Условие задачи
1.	Какова вероятность того, что наудачу выбранное двузначное число не содержит ни одной двойки?
2.	Отряд учащихся из 25 человек участвует в военизированной игре. В отряде 5 следопытов и 4 связиста. В разведку надо направить четырех человек. Какова вероятность того, что в разведгруппу будут включены 2 связиста и 2 следопыта, если включение в разведгруппу равновероятно для любого ученика?
3.	На карточках написаны целые числа от 1 до 15 включительно. Наудачу извлекаются две карточки. Какова вероятность того, что сумма чисел, написанных на этих карточках, равна десяти?
4.	Для дежурства на вечере путем жеребьевки выделяются 5 человек. Вечер проводит комиссия, в составе которой 10 юношей и 2 девушки. Найдите вероятность того, что в число дежурных войдут обе девушки.
5.	Имеется 6 билетов в театр, из которых 4 билета на места первого ряда. Какова вероятность того, что из трех наудачу выбранных билетов два окажутся на места первого ряда?
6.	Билет в партер стоит 50 коп., на бельэтаж — 40 коп. и на ярус — 30 коп. Найдите вероятность того, что взятые наудачу два билета стоят вместе не дороже 80 коп.
7.	На один ряд из семи мест случайным образом рассаживаются 7 учеников. Найдите вероятность того, что 3 определенных ученика окажутся рядом.
8.	Из букв слова событие, составленного с помощью разрезной азбуки, извлекаются наудачу и складываются друг за другом в

	порядке их извлечения 3 карточки (буквы). Какова вероятность получить при этом слово быт?
9.	Из пяти видов открыток, имеющихся в автомате, наудачу выбираются 3 открытки. Какова вероятность того, что все отобранные открытки будут разные?
10.	Во время спортивной игры по команде ведущего «становись!» 10 учеников в случайном порядке образовали строй в одну шеренгу. Какова вероятность того, что ученики А и В окажутся отделенными друг от друга тремя учениками?

Подготовка рефератов по теме «Применение теории вероятностей в различных сферах».

Цель задания:

Углубление знаний по теме занятия.

Темы рефератов:

1. Применение теории вероятностей в медицине.
2. Применение теории вероятностей в технике.
3. Применение теории вероятностей в науке.
4. Применение теории вероятностей в играх.

Формы контроля:

- представление реферата;
- защита реферата.

Критерии оценки:

- логичность структуры содержания;
- полнота раскрытия проблемы;
- качество оформления.

## **Тема 1.2. Случайные величины и их числовые характеристики**

Выполнение индивидуального домашнего задания по теме «Вычисление математических характеристик для дискретной случайной величины».

Выполнение индивидуального домашнего задания по теме «Построение графиков функций распределения».

Цель задания:

- Закрепление теоретических знаний.
- Углубление ранее изученного материала.
- Применение полученных знаний на практике.
- Подготовка к контрольной работе.

### **Задание 1.**

Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, моду и медиану случайной величины, представленной законом распределения. Построить график функции распределения.

1.

$X$	20	24	29	34	37
$P$	0,2	0,3	0,25	0,15	0,1

2.

$X$	10	13	17	20	25
$P$	0,4	0,3	0,1	0,15	0,05

3.

$X$	8	14	17	20	23
$P$	0,2	0,1	0,2	0,4	0,1

4.

$X$	14	15	17	25	26
$P$	0,1	0,35	0,3	0,2	0,05

5.

$X$	16	20	25	30	35
$P$	0,2	0,15	0,15	0,3	0,2

6.

$X$	0	1,5	1,9	2,5	2,9
$P$	0,1	0,25	0,35	0,25	0,05

7.

$X$	100	114	128	144	160
$P$	0,2	0,35	0,2	0,15	0,1

8.

$X$	45	53	67	80	95
$P$	0,25	0,3	0,25	0,19	0,01

9.

$X$	25	45	60	75	98
$P$	0,15	0,25	0,3	0,2	0,1

10.

$X$	60	75	80	105	110
$P$	0,05	0,25	0,45	0,15	0,10

Формы контроля:

- своевременное представление выполненных заданий.

Критерии оценки:

- выбор правильного алгоритма решения задания;
- точность расчетов;
- полнота оформленного решения;
- наличие правильного вывода;
- объем выполненных заданий;

- оформление (аккуратность, последовательность).

## Задание 2.

Непрерывные случайные величины. Построить график плотности распределения вероятностей.

1. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ , заданной в интервале  $(3,5)$  плотностью распределения  $f(x) = -0.75x^2 + 6x - 11.25$ , а вне этого интервала плотность распределения  $f(x) = 0$ .

2. Случайная величина  $X$  задана плотностью распределения  $f(x) = 2 \cos x$  в интервале  $\left(0; \frac{\pi}{4}\right)$ , вне этого интервала  $f(x) = 0$ . Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ .

3. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ , заданной в интервале  $(2,4)$  плотностью распределения  $f(x) = -0.75x^2 + 4.5x - 6$ , а вне этого интервала плотность распределения  $f(x) = 0$ .

4. Случайная величина  $X$  задана плотностью распределения  $f(x) = \frac{1}{\pi\sqrt{1-x^2}}$  в интервале  $(-1;1)$ , вне этого интервала  $f(x) = 0$ . Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ .

5. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ , заданной в интервале  $(0,5)$  плотностью распределения  $f(x) = 0,08x$ , а вне этого интервала плотность распределения  $f(x) = 0$ .

6. Случайная величина  $X$  задана плотностью распределения  $f(x) = \frac{1}{\pi\sqrt{9-x^2}}$  в интервале  $(-3;3)$ , вне этого интервала  $f(x) = 0$ . Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ .

7. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ , заданной функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0; & x \leq -2 \\ 0,25x + 0,5; & -2 < x \leq 2 \\ 1; & x > 2 \end{cases}$$

8. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ , заданной функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ 0,5 - 0,5 \cos x; & 0 < x \leq \pi \\ 1; & x > \pi \end{cases}$$

9. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ , заданной функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 1 \\ x - 1; & 1 < x \leq 2 \\ 1; & x > 2 \end{cases}$$

10. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ , заданной функцией плотности распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 1 \\ \frac{1}{x^2}; & 1 < x \leq e \\ 2; & x > e \end{cases}$$

11. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины  $X$ , заданной функцией плотности распределения:

$$f(x) = \begin{cases} 0; & x \leq 0 \\ 0,25x^3; & 0 < x \leq 2 \\ 0; & x > 2 \end{cases}$$

Формы контроля:

- своевременное представление выполненных заданий.

Критерии оценки:

- выбор правильного алгоритма решения задания;
- точность расчетов;
- полнота оформленного решения;
- наличие правильного вывода;
- объем выполненных заданий;
- оформление (аккуратность, последовательность).

### **Тема 2.1. Элементы математической статистики**

Выполнение индивидуального домашнего задания по теме «Методы расчета сводных характеристик выборки».

Цель задания:

- Закрепление теоретических знаний.
- Углубление ранее изученного материала.

-Применение полученных знаний на практике.

-Подготовка к контрольной работе.

**Задание.** При исследовании некоторого параметра были получены значения:

1.	3,86 4,06 3,98 3,57 4,16 3,76 4,02 4,17 4,26 4,03 4,18 3,87 4,14 4,09 3,46 4,07 3,97 3,96	6.	7,1 6,2 5,4 4,9 7,2 7,0 6,8 7,0 5,9 6,2 6,4 5,8 7,0 6,4 6,5 6,9 7,0 6,8 5,9 7,1 7,0 6,8 6,4 6,7
2.	28 27 26 28 27 25 22 24 25 20 21 22 19 21 20 22 18 19 25 23 24 25 22 21 23 19 20	7.	49,1 50,2 46,8 47,4 49,9 50,3 48,7 46,1 49,5 44,8 51,0 50,7 46,8 45,4 44,9 43,2 48,6 49,8
3.	18 19 17 16 23 18 17 19 20 22 18 23 19 24 19 17 23 19 16 19 17 18 24 23 21 19 16	8.	8,25 7,46 4,99 5,23 5,47 5,59 8,21 7,35 6,59 5,27 6,47 5,29 8,02 7,37 6,95 5,68 6,94 5,97
4.	36,6 37,0 37,2 37,7 39,0 38,8 35,9 36,6 36,7 40,2 41,3 37,9 39,9 40,8 41,1 40,5 39,8 37,6	9.	398 412 560 474 544 690 587 587 600 613 459 504 530 641 632 582 499 474 455 505 631
5.	78 79 80 71 65 89 67 79 85 82 86 71 69 79 85 67 78 80 76 70 84 69 74 73 72 79 81	10.	13,86 9,06 8,98 10,57 7,16 9,76 14,02 7,17 6,26 7,03 6,18 10,87 11,14 12,09 6,46 9,07 8,97 9,96

Постройте ранжированный вариационный ряд, его график и гистограмму. Определите выборочную среднюю, выборочную

дисперсию, стандартную ошибку средней. Дайте интервальную оценку математического ожидания с вероятностью  $p \geq 0,95$ .

Формы контроля:

- своевременное представление выполненных заданий.

Критерии оценки:

- выбор правильного алгоритма решения задания;
- точность расчетов;
- полнота оформленного решения;
- наличие правильного вывода;
- объем выполненных заданий;
- оформление (аккуратность, последовательность).

### **Тема 3.1. Основные понятия теории графов**

Подготовка рефератов.

Цель задания:

Углубление знаний по теме занятия.

Темы рефератов:

1. История развития теории графов.
2. Применения матриц инцидентности и матриц смежностей.
3. Взвешенные графы.
4. Задачи, решаемые с помощью Гамильтоновых графов.

Формы контроля:

- сообщение по теме реферата.

Критерии оценки:

- логичность структуры содержания;
- полнота раскрытия проблемы.