

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

Теория вероятностей и математическая статистика

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

Магнитогорск, 2018

ОДОБРЕНО:

Предметно-цикловой комиссией
Информатики и вычислительной техники
Председатель Зорина И.Г.
Протокол № 6 от 21.02.2018 г.

Методической комиссией МпК
Протокол №4 от «01» марта 2018г

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.