

Государственное областное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение  
«Усманский многопрофильный колледж»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И  
ПРОВЕДЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

по учебной дисциплине ЕН.03 Теория вероятностей и математическая  
статистика

---

Программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)  
по специальности: 09.02.04 Информационные системы (по отраслям)

---

по программе базовой подготовки

---

Усмань 2018

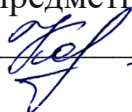
Методические рекомендации по организации и проведению самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) 09.02.04 Информационные системы (по отраслям).

Организация-разработчик: Государственное областное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Усманский многопрофильный колледж»

Разработчик: Нижегородова О.М., преподаватель математики  
Рассмотрены и утверждены на заседании предметно-цикловой комиссии естественнонаучных дисциплин

Протокол № 6 от 29.06.2018 г.

Председатель предметно-цикловой комиссии естественнонаучных дисциплин \_\_\_\_\_ Коровина Т.В.



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по учебно-методической работе



Думма Т.А.

## ВВЕДЕНИЕ

Согласно ФГОС: «При формировании ППСЗ образовательное учреждение ...обязано обеспечивать эффективную самостоятельную работу обучающихся в сочетании с совершенствованием управления ею со стороны преподавателей и мастеров производственного обучения...»

Увеличение доли внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся при реализации новых ФГОС, требует соответствующей организации учебного процесса и составления учебно-методической документации, разработки новых дидактических подходов для глубокого самостоятельного усвоения обучающимися учебного материала.

Данные методические рекомендации по организации и проведению самостоятельной работы студентов составлены в соответствии с содержанием рабочей программы учебной дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика специальности 09.02.04 Информационные системы (по отраслям) по программе базовой подготовки.

Учебная дисциплина Теория вероятностей и математическая статистика изучается в течение одного семестра. Общий объем времени, отведенный на выполнение самостоятельной работы по учебной дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика, составляет в соответствии с учебным планом и рабочей программой – 47 часов.

Методические рекомендации призваны помочь студентам правильно организовать самостоятельную работу и рационально использовать свое время при овладении содержанием учебной дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика, закреплении теоретических знаний и практических умений.

Самостоятельная работа направлена на освоение студентами следующих результатов обучения согласно ФГОС специальности 09.02.04 Информационные системы (по отраслям) и требованиям рабочей программы учебной дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика

Соответственно в процессе освоения учебной дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика обучающиеся должны овладеть:

умениями:

– вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики;

– использовать методы математической статистики;

знаниями:

– основы теории вероятностей и математической статистики;

– основные понятия теории графов.

Выше перечисленные умения и знания направлены на формирование следующих профессиональных и общих компетенций студентов:

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. Собирать данные для анализа использования и функционирования информационной системы, участвовать в составлении отчетной документации, принимать участие в разработке проектной документации на модификацию информационной системы.

ПК 1.2. Взаимодействовать со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий применения объектов профессиональной деятельности.

ПК 1.4. Участвовать в экспериментальном тестировании информационной системы на этапе опытной эксплуатации, фиксировать выявленные ошибки кодирования в разрабатываемых модулях информационной системы.

ПК 2.3. Применять методики тестирования разрабатываемых приложений.

Распределение часов на выполнение самостоятельной работы студентов по разделам и темам учебной дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика

**Распределение часов на выполнение самостоятельной работы студентов по разделам и темам УД Теория вероятностей и математическая статистика**

<b>Наименование раздела, темы</b>	<b>Количество часов на ВСП</b>
<b>Раздел 1. Основы комбинаторики</b>	<b>5</b>
Тема 1.1. Основы комбинаторики	5
<b>Раздел 2. Основы теории вероятности</b>	<b>27</b>
Тема 2.1. Случайные события и их вероятности	7
Тема 2.2. Вероятности сложных событий	9
Тема 2.3. Дискретные случайные величины	4
Тема 2.4. Непрерывные случайные величины	7
<b>Раздел 3. Элементы математической статистики</b>	<b>13</b>
Тема 3.1. Выборки и их характеристики	7
Тема 3.2 Элементы математической статистики	6
<b>Раздел 4. Теория графов</b>	<b>2</b>
Тема 4.1 Основные понятия теории графов	2
<b>Всего:</b>	<b>47</b>

## **Виды и формы самостоятельной работы студентов по УД Теория вероятностей и математическая статистика**

- Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.
- Самостоятельное изучение материала и конспектирование лекций по учебной и специальной технической литературе.
- Написание и защита доклада; подготовка к сообщению или беседе на занятии по заданной преподавателем теме (с учетом использования Интернет-ресурсов).
- Выполнение расчетных заданий.
- Работа со справочной литературой.
- Подготовка к практическим работам, дифференцированному зачету.

### **Методические рекомендации для студентов по конкретным видам самостоятельной работы:**

1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы
2. Подготовка к дифференцированному зачету
  - Внимательно прочитайте материал по конспекту, составленному на учебном занятии.
  - Прочитайте тот же материал по учебнику, учебному пособию.
  - Постарайтесь разобраться с непонятным, в частности новыми терминами. Часто незнание терминологии мешает студентам воспринимать материал на теоретических и лабораторно-практических занятиях на должном уровне.
  - Ответьте на контрольные вопросы для самопроверки, имеющиеся в учебнике или предложенные в данных методических указаниях.
  - Кратко перескажите содержание изученного материала «своими словами».
  - Заучите «рабочие определения» основных понятий, законов.
  - Освоив теоретический материал, приступайте к выполнению заданий, упражнений; решению задач, расчетов самостоятельной работы, составлению графиков, таблиц и т.д.

Показатели оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы:

  - качество уровня освоения учебного материала;
  - умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач или ответе на практико-ориентированные вопросы;
  - обоснованность и четкость изложения ответа.
3. Самостоятельное изучение материала и конспектирование лекций по учебной и специальной технической литературе
  - При подготовке задания используйте рекомендуемые по данной теме учебники, техническую литературу, материалы электронных библиотек или другие Интернет-ресурсы.
  - Внимательно прочитайте материал, по которому требуется составить конспект.
  - Постарайтесь разобраться с непонятным, в частности новыми терминами и понятиями.
  - Кратко перескажите содержание изученного материала «своими словами».
  - Составьте план конспекта, акцентируя внимание на наиболее важные моменты текста.
  - В соответствии с планом выпишите по каждому пункту несколько основных предложений, характеризующих ведущую мысль описываемого пункта плана.

Показатели оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы:

  - краткое изложение (при конспектировании) основных теоретических положений темы;
  - логичность изложения ответа;
  - уровень понимания изученного материала.
4. Написание и защита доклада, подготовка к сообщению или беседе на занятии по заданной преподавателем теме

–Выберете тему из предложенной преподавателем тематики докладов и сообщений. Вы можете самостоятельно предложить тему с учетом изучаемого теоретического материала.

–При подготовке доклада, сообщения используйте техническую литературу по выбранной теме, электронные библиотеки или другие Интернет-ресурсы.

–Сделайте цитаты из книг и статей по выбранной теме. (обратите внимание на непонятные слова и выражения, уточнить их значение в справочной литературе).

–Проанализируйте собранный материал и составьте план сообщения или доклада, акцентируя внимание на наиболее важных моментах.

–Напишите основные положения сообщения или доклада в соответствии с планом, выписывая по каждому пункту несколько предложений.

–Перескажите текст сообщения или доклада, корректируя последовательность изложения материала.

–Подготовленный доклад должен сопровождаться презентацией, иллюстрирующей его основные положения.

Показатели оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы:

- полнота и качество информации по заданной теме;
- свободное владение материалом сообщения или доклада;
- логичность и четкость изложения материала;
- наличие и качество презентационного материала.

#### 5. Работа со справочной литературой

–Внимательно прочитайте теоретический материал - конспект, составленный на учебном занятии. Выпишите формулы из конспекта по изучаемой теме.

–Обратите внимание, как использовались данные формулы при решении задач на занятии.

–Выпишите ваш вариант задания, предложенного в данных методических указаниях, в соответствии с порядковым номером в учебном журнале.

–Решите предложенную задачу, используя выписанные формулы.

–В случае необходимости воспользуйтесь справочными данными.

–Проанализируйте полученный результат (проверьте размерности величин, правильность подстановки в формулы численных значений, правильность расчетов, правильность вывода неизвестной величины из формулы).

–Решение задач должно сопровождаться необходимыми пояснениями. Расчётные формулы приводите на отдельной строке, выделяя из текста, с указанием размерности величин. Формулы записывайте сначала в общем виде (буквенное выражение), затем подставляйте числовые значения без указания размерностей, после чего приведите конечный результат расчётной величины. Окончательный ответ следует приводить и в системе СИ.

Показатели оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы:

- грамотная запись условия задачи и ее решения;
- грамотное использование формул;
- грамотное использование справочной литературы;
- точность и правильность расчетов;
- обоснование решения задачи.

## Перечень рекомендуемой литературы (в том числе Интернет-ресурсы)

### Основные источники:

1. Спирина М.С., Спирин П.А Теория вероятностей и математическая статистика / М.С. Спирина. – М.: Академия. – 2017. – 352с.
2. Спирина М.С., Спирин П.А Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике /М.С. Спирина. – М.: Академия. – 2017. – 184с.

### Дополнительные источники:

3. Григорьев В.П., Дубинский Ю.А., Сабурова Т.Н. Теория вероятностей и математическая статистика / В.П. Григорьев. – М.: Академия. – 2017. – 400 с.
4. Григорьев В.П., Сабурова Т.Н. Сборник задач по высшей математике / В.П. Григорьев. – М.: Академия. – 2017. – 157 с.
5. Богомолов Н.В. - Практические занятия по математике. – М.: ЮРАЙТ, 2017.

### Интернет-ресурсы:

1. Материалы по математике в Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов  
<http://school-collection.edu.ru/collection/matematika>
2. Московский центр непрерывного математического образования  
<http://www.mccme.ru>
3. Вся элементарная Теория вероятностей и математическая статистика : Средняя математическая интернет-школа <http://www.bymath.net>
4. Газета «Теория вероятностей и математическая статистика » Издательского дома «Первое сентября» <http://mat.1september.ru>
5. Задачи по геометрии: информационно-поисковая система <http://zadachi.mccme.ru>
6. Интернет-проект «Задачи» <http://www.problems.ru>
7. Теория вероятностей и математическая статистика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) <http://www.mathtest.ru>
8. Математическое образование: прошлое и настоящее. Интернет-библиотека по методике преподавания математики <http://www.mathedu.ru>
9. Портал Allmath.ru — Вся Теория вероятностей и математическая статистика в одном месте <http://www.allmath.ru>
10. Прикладная Теория вероятностей и математическая статистика : справочник математических формул, примеры и задачи с решениями <http://www.pm298.ru>

## **Задания для самостоятельного выполнения по учебной дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика**

Вопросы и задания составлены в соответствии с разделами и темами рабочей программы учебной дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика для удобства при выполнении самостоятельной работы студентами к учебным занятиям.

**Раздел 1. Основы комбинаторики (5 часа ВСР)**

**Тема 1.1. Основы комбинаторики (5 часа ВСР)**

**Решение задач на расчёт количества выборов**

Вид работы: написание и защита доклада, работа со справочной литературой.

Порядок выполнения работы:

1. Подготовить сообщение- презентацию «Из истории комбинаторики».
2. Придумать условие трех комбинаторных задач и решить их.

## **Раздел 2. Основы теории вероятности (27 часов ВСР)**

### **Тема 2.1. Случайные события и их вероятности (7 часов ВСР)**

#### **Вычисление числовых характеристик распределений**

Вид работы: написание и защита доклада, работа со справочной литературой, выполнение расчетных заданий.

Порядок выполнения работы:

1. Подготовить сообщение-презентацию «Вычисление числовых характеристик распределений».
2. Используя справочную литературу подобрать 3 задачи по теории вероятности и решить их.
3. Выполнить расчетные задания.

Задача 3.1 Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,1. Составить закон распределения числа отказавших элементов в одном опыте. Найти функцию распределения и числовые характеристики этой случайной величины

Задача 3.2 Производится стрельба по цели до первого попадания. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,2. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины  $X$  – числа произведенных выстрелов, считая, что:

- а) стрелять можно неограниченное число раз;
- б) в наличии есть всего 5 патронов.

### **Тема 2.2. Вероятности сложных событий (9 часов ВСР)**

#### **Вычисление вероятностей различных событий**

Вид работы: выполнение расчетных заданий.

Порядок выполнения работы:

1. Решение комбинаторных задач, нахождение вероятности событий.

Задача № 1. Сколькими способами могут быть расставлены 5 участниц забега на 5-ти беговых дорожках?

Решение:  $P_5 = 5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 120$  способов.

Задача №2. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1,2,3, если каждая цифра входит в изображение числа только один раз?

Решение: Число всех перестановок из трех элементов равно  $P_3 = 3!$ , где  $3! = 1 \cdot 2 \cdot 3 = 6$ . Значит, существует шесть трехзначных чисел, составленных из цифр 1,2,3.

Задача № 3. Сколькими способами четверо юношей могут пригласить четырех из шести девушек на танец?

Решение: два юноши не могут одновременно пригласить одну и ту же девушку. И варианты, при которых одни и те же девушки танцуют с разными юношами, считаются разными, поэтому:

$$A_6^4 = \frac{6!}{(6-4)!} = \frac{720}{2} = 360$$



Задача № 4. Сколько различных трехзначных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 при условии, что в записи числа каждая цифра используется только один раз?

Решение: В условии задачи предложено подсчитать число всевозможных комбинаций из трех цифр, взятых из предположенных девяти цифр, причём порядок расположения цифр в комбинации имеет значение (например, числа 132) и 231 различные). Иначе говоря, нужно найти число размещений из девяти элементов по три. По формуле числа размещений находим:

$$A_9^3 = \frac{9!}{(9-3)!} = \frac{9!}{6!} = \frac{6! \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9}{6!} = 7 \cdot 8 \cdot 9 = 504 \text{ Ответ: } 504 \text{ трехзначных чисел.}$$

Задача №5 Сколькими способами из 7 человек можно выбрать комиссию, состоящую из 3 человек?

Решение: Чтобы рассмотреть все возможные комиссии, нужно рассмотреть все возможные 3 – элементные подмножества множества, состоящего из 7 человек. Искомое число способов равно

$$C_7^3 = \frac{7!}{(7-3)! \cdot 3!} = \frac{7!}{4! \cdot 3!} = \frac{4! \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7}{4! \cdot 1 \cdot 2 \cdot 3} = \frac{210}{6} = 35$$

Задача № 6. В соревновании участвуют 12 команд. Сколько существует вариантов распределения призовых (1, 2, 3) мест?

Решение:  $A_{12}^3 = 12 \cdot 11 \cdot 10 = 1320$  вариантов распределения призовых мест. Ответ: 1320 вариантов.

Задача № 7. На соревнованиях по лёгкой атлетике нашу школу представляла команда из 10 спортсменов. Сколькими способами тренер может определить, кто из них побежит в эстафете 4×100 м на первом, втором, третьем и четвертом этапах?

Решение: Выбор из 10 по 4 с учётом порядка:  $A_{10}^4 = \frac{10!}{6!} = 10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 = 5040$  способов. Ответ: 5040 способов.

Задача № 8. Сколькими способами можно выложить в ряд красный, черный, синий и зеленый шарики?

Решение: На первое место можно поставить любой из четырех шариков (4 способа), на второе – любой из трех оставшихся (3 способа), на третье место – любой из оставшихся двух (2 способа), на четвертое место – оставшийся последний шар. Всего  $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$  способа.  $P_4 = 4! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 = 24$ . Ответ: 24 способа.

Задача № 9. Учащимся дали список из 10 книг, которые рекомендуется прочитать во время каникул. Сколькими способами ученик может выбрать из них 6 книг?

Решение: Выбор 6 из 10 без учёта порядка:  $C_{10}^6 = \frac{10!}{4! \cdot 6!} = \frac{10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} = 210$  способов.

Ответ: 210 способов.

Задача № 10. В 9 классе учатся 7 учащихся, в 10 - 9 учащихся, а в 11 - 8 учащихся. Для работы на пришкольном участке надо выделить двух учащихся из 9 класса, трех – из 10, и одного – из 11. Сколько существует способов выбора учащихся для работы на пришкольном участке?

Решение: Выбор из трёх совокупностей без учёта порядка, каждый вариант выбора из первой совокупности ( $C_7^2$ ) может сочетаться с каждым вариантом выбора из второй ( $C_9^3$ ) и с каждым вариантом выбора третьей ( $C_8^1$ ) по правилу умножения получаем:

$$C_7^2 * C_9^3 * C_8^1 = \frac{6*7}{1*2} * \frac{7*8*9}{1*2*3} * \frac{8}{1} = 14112$$

Ответ: 14 112 способов.

Задача № 11. Девятиклассники Женя, Сережа, Коля, Наташа и Оля побежали на перемене к теннисному столу, за которым уже шла игра. Сколькими способами подбежавшие к столу пятеро девятиклассников могут занять очередь для игры в настольный теннис?

Решение: Первым в очередь мог встать любой девятиклассник, вторым – любой из оставшихся троих, третьим – любой из оставшихся двоих и четвёртым – девятиклассник, подбежавший предпоследним, а пятым – последний. По правилу умножения у пяти учащихся существует  $5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$  способов занять очередь.

### **Тема 2.3. Дискретные случайные величины (4 часа ВСР)**

#### **Решение задач на запись распределения ДСВ**

Вид работы: выполнение расчетных заданий, работа со справочной литературой.

Порядок выполнения работы:

1. Составить задачи практического содержания, связанных с профессиональной деятельностью на применение правил приближенных вычислений и нахождение процентного соотношения.
2. Представить результат графически.

### **Тема 2.4. Непрерывные случайные величины (7 часов ВСР)**

#### **Решение задач на формулу геометрического определения вероятности.**

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

Вид работы: выполнение расчетных заданий, работа со справочной литературой.

Порядок выполнения работы:

3. Составить задачи практического содержания, связанных с профессиональной деятельностью на применение правил приближенных вычислений и нахождение процентного соотношения.
4. Представить результат графически.

### **Раздел 3. Элементы математической статистики (13 часов ВСР)**

#### **Тема 3.1. Выборки и их характеристики (7 часов ВСР)**

#### **Подготовка графических изображений статистической информации Решение практических задач с применением статистических методов**

Вид работы: выполнение расчетных заданий, работа со справочной литературой, подготовка к дифференцированному зачету.

Порядок выполнения работы:

1. Подобрать статистический материал по теме.
2. Провести элементарную статистическую обработку подобранного материала.
3. Подготовка к дифференцированному зачету.

### **Тема 3.2 Элементы математической статистики (6 часов ВСР)**

#### **Подготовка графических изображений статистических задач**

#### **Подготовка вопросов по теме «Элементы математической статистики»**

Вид работы: написание и защита доклада, работа со справочной литературой.

Порядок выполнения работы:

1. Подготовка графических изображений статистических задач
2. Подготовка вопросов по теме «Элементы математической статистики»
3. Провести элементарную статистическую обработку подобранного материала.

### **Раздел 4. Теория графов (2 часа ВСР)**

#### **Тема 4.1 Теория графов (2 часа ВСР)**

#### **Операции над графами**

Вид работы: написание и защита доклада, работа со справочной литературой.

Форма организации работы: индивидуальная.

Порядок выполнения работы:

1. Подготовить сообщение на тему «Графы вокруг нас»
2. Подготовка вопросов по теме «Операции над графами»
3. Подготовка к дифференцированному зачету.