



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
В Г. ТАГАНРОГЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ПИ (филиал) ДГТУ в г. Таганроге

Методические рекомендации
для проведения внеаудиторных самостоятельных работ
общепрофессиональной дисциплины
Теория вероятностей и математическая статистика
09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям)

Таганрог
2018


Методические рекомендации для проведения внеаудиторных самостоятельных работ
по дисциплине ОП.02 Теория вероятностей и математическая статистика

Предназначены для студентов второго курса, специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям), изучающих дисциплину ОП.02 Теория вероятностей и математическая статистика

Составители:

Преподаватель

«27 08» 2018 г.

 С.Б. Грунская

Методические рекомендации для проведения внеаудиторных самостоятельных работ

рассмотрены и одобрены на заседании ЦМК Прикладная информатика (по отраслям)

Протокол № 1 от «27» 08 2018 г.

Председатель ЦМК

«27 08» 2018 г.

 О.Н. Сахарова

Рецензенты:

ООО «Иностудио Солюшинс»

генер. директор

М.В.Болотов

АО «Красный Гидропресс»

зам.начальника отдела информ. технологий

С.С.Пирожков

СОГЛАСОВАНО:

Зам. директора по УМР

«31» 08 2018 г.

 Д. И. Стратан

Зав. УМО

«8» 08 2018 г.

 Т. В. Воловская

Пояснительная записка

Методические рекомендации для проведения внеаудиторных самостоятельных работ общепрофессиональной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является частью основной образовательной программы для реализации требований ФГОС по специальности 09.02.05. Прикладная информатика (по отраслям).

Методические рекомендации для проведения внеаудиторных самостоятельных работ общепрофессиональной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» входят в профессиональный цикл, в раздел общепрофессиональные дисциплины.

Цели и задачи методических рекомендаций для проведения внеаудиторных самостоятельных работ общепрофессиональной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»:

- формирование у обучающихся научного представления о случайных событиях, величинах и случайных процессах, а также о методах их исследования;
- способствовать усвоению методов количественной оценки характеристик случайных событий и величин;
- способствовать приобретению практических навыков и знаний для решения задач по теории вероятностей, случайным процессам и математической статистике.

В результате освоения внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся должен 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;

В результате освоения внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся должен знать:

- 1. ознакомление студентов с элементами математического аппарата теории вероятностей и математической статистики, необходимого для решения теоретических и практических задач;
- 2. изучение общих принципов описания стохастических явлений, ознакомление студентов с вероятностными методами исследования прикладных вопросов;
- 3. формирование навыков самостоятельного изучения специальной литературы, понятия о разработке математических моделей для решения практических задач;
- 4. развитие логического мышления, навыков математического исследования явлений и процессов, связанных с профессиональной деятельностью.
- Задачи изучения дисциплины:
- 1. формирование представления о месте и роли теории вероятностей и математической статистики в современном мире;

- 2. формирование системы основных понятий, используемых для описания важнейших вероятностных моделей и методов, и раскрытие взаимосвязи этих понятий.

Процесс изучения внеаудиторной самостоятельной работы направлен на формирование следующих компетенций:

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:	Коды формируемых компетенций
Общекультурные компетенции (ОК):	
- Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	ОК-1
- Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	ОК-2
- Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	ОК-3
- Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	ОК-4
- Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	ОК-5
- Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	ОК-6
- Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	ОК-7
- Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	ОК-8
- Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	ОК-9
Профессиональные компетенции (ПК):	
- Обрабатывать статический информационный контент.	ПК-1.1
- Обрабатывать динамический информационный контент.	ПК-1.2
- Осуществлять сбор и анализ информации для определения потребностей клиента.	ПК-2.1
- Разрабатывать и публиковать программное обеспечение и информационные ресурсы отраслевой направленности со статическим и динамическим контентом на основе готовых спецификаций и стандартов	ПК-2.2

На внеаудиторные самостоятельные работы отводится 37 часов.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование разделов и тем	Вид самостоятельной работы	Количество часов	Форма контроля
<p>Раздел 1. Основы комбинаторики и теории вероятностей.</p> <p>Тема 1.1</p> <p>Основы комбинаторики.</p>	<p>Решение задач на расчет числа перестановок, размещений, сочетаний без повторений и с повторениями.</p>	4	<p>Проверка задач</p>
<p>Раздел 1.</p> <p>Основы комбинаторики и теории вероятностей. Тема 1.3. Методика вычисления вероятностей событий.</p>	<p>Решение задач на вычисление вероятностей событий по классической формуле вероятности.</p>	2	<p>Проверка задач</p>
<p>Раздел 1.</p> <p>Основы комбинаторики и теории вероятностей. Тема 1.4 Вероятности сложных событий.</p>	<p>Решение задач на нахождение вероятностей сложных событий.</p>	2	<p>Проверка тетрадей</p>
<p>Раздел 1.</p> <p>Основы комбинаторики и теории вероятностей. Тема 1. 6. Схема Бернулли</p>	<p>Решение задач на вычисление вероятностей событий с помощью формулы Бернулли</p>	4	<p>Проверка задач</p>
<p>Раздел 2. Основы теории случайных величин.</p> <p>Тема 2.2. Характеристики ДСВ и их свойства.</p>	<p>Решение задач на запись распределения ДСВ.</p> <p>Решение задач на вычисление характеристик ДСВ, биномиального и геометрического</p>	4	<p>Проверка задач</p>

	распределения ДСВ.		
<p>Раздел 2. Основы теории случайных величин.</p> <p>Тема 2.5. Функция плотности НСВ. Интегральная функция распределения НСВ. Характеристики НСВ.</p>	Решение задач о вероятности попадания случайной величины в заданный интервал.	4	Проверка работы
<p>Раздел 2. Основы теории случайных величин.</p> <p>Тема 2.6. Методика расчета вероятностей и числовых характеристик НСВ.</p>	Решение задач на вычисление числовых характеристик НСВ	4	Проверка работы
<p>Раздел 3. Статистические оценки параметров распределения по выборочным данным.</p> <p>Тема 3.1. Генеральная совокупность и выборка.</p>	Построение для заданной выборки ее графической диаграммы; расчёт по заданной выборке её числовых характеристик.	4	Проверка работ Опрос студентов
<p>Раздел 3. Статистические оценки параметров распределения по выборочным данным.</p> <p>Тема 3.3. Интервальная оценка, интервальная оценка</p>	Интервальное оценивание математического ожидания нормального распределения.	4	Проверка работ Опрос студентов

математического ожидания.			
Раздел 4.Методика моделирования случайных величин. Тема 4.1. Моделирование случайных величин.	Решение задач на моделирование сложных испытаний и их результатов.	6	Проверка тетрадей
ИТОГО		37	

Раздел 1. Основы комбинаторики и теории вероятностей.

Тема 1.1

Основы комбинаторики.

Решение задач на расчет числа перестановок, размещений, сочетаний без повторений и с повторениями.

Задача 1. В корзине лежат 5 кубиков разного цвета. Сколько цветовых комбинаций можно из них составить, если кубики выкладывать в одну линию?

Задача 2. Сколько существует перестановок из букв слова «фонарь», в которых буква «р» на первом месте, а буква «о» - в конце слова?

Задача 3. Сколько 3- буквенных «слов» можно составить из букв слова «ВОЛАН»? Словом считается любая последовательность букв.

Задача 4. В ящике 2 шара белого цвета, 2 шара синего цвета и 1 шар желтого цвета. Сколькими способами можно выбрать 3 шара?

Тема 1.3.Методика вычисления вероятностей событий.

Решение задач на вычисление вероятностей событий по классической формуле вероятности.

Задача 1. В ящике лежит 10 шаров. Из них 3 белых шара, 5 желтых шаров и 2 красных шара. Какова вероятность вынуть из урны красный шар?

Задача 2. В коробке лежит 10 конфет. Из них 3 карамели, 5 конфет «Мишка на севере» и 2 конфеты «Трюфель». Какова вероятность наугад вынуть из коробки шоколадную конфету?

Задача 3. В коробке лежит 10 конфет. Из них 3 карамели, 5 конфет «Мишка на севере» и 2 конфеты «Трюфель». Какова вероятность наугад вынуть из коробки две шоколадные конфеты?

Задача 4. В партии из N деталей имеется n стандартных. Наудачу отобраны m деталей. Найти вероятность того, что среди отобранных деталей ровно k стандартных.

Задача 5. В группе 15 студентов, среди которых 6 отличников. По списку наудачу отобраны 10 студентов. Найти вероятность того, что среди отобранных студентов 4 отличника.

Задача 6. Подбрасывается два игральных кубика, отмечается число очков на верхней грани каждого кубика. Найти вероятность того, что на обоих кубиках выпало число очков, большее двух.

Задача 7. Игральный кубик бросают два раза. Какова вероятность того, что на верхней грани два раза выпадет четное число очков, большее 2?

Задача 8. Стрелок стреляет по мишени дважды. Вероятность попадания в мишень 0,7. Какова вероятность того, что стрелок хотя бы один раз попал в мишень?

Тема 1.4 Вероятности сложных событий.

Решение задач на нахождение вероятностей сложных событий.

Задача 1. В ящике 10 красных и 5 синих пуговиц. Вынимаются наудачу две пуговицы. Какова вероятность, что пуговицы будут одноцветными?

Задача 2. Среди сотрудников фирмы 28% знают английский язык, 30% – немецкий, 42% – французский; английский и немецкий – 8%, английский и французский – 10%, немецкий и французский – 5%, все три языка – 3%. Найти вероятность того, что случайно выбранный сотрудник фирмы: а) знает английский или немецкий; б) знает английский, немецкий или французский; в) не знает ни один из перечисленных языков.

Задача 3. В семье – двое детей. Какова вероятность, что старший ребенок – мальчик, если известно, что в семье есть дети обоего пола?

Задача 4. Мастер, имея 10 деталей, из которых 3 – нестандартных, проверяет детали одну за другой, пока ему не попадет стандартная. Какова вероятность, что он проверит ровно две детали?

Задача 5. В одном ящике 3 белых и 5 черных шаров, в другом ящике – 6 белых и 4 черных шара. Найти вероятность того, что хотя бы из одного ящика будет вынут белый шар, если из каждого ящика вынута по одному шару.

Тема 1.6. Схема Бернулли.

Решение задач на вычисление вероятностей событий

с помощью формулы Бернулли

Задача 1. Игральная кость брошена 6 раз. Найти вероятность того, что ровно 3 раза выпадет «шестерка».

Задача 2. Монета бросается 6 раз. Найти вероятность того, что герб выпадет не более, чем 2 раза.

Задача 3. Аудитор обнаруживает финансовые нарушения у проверяемой фирмы с вероятностью 0,9. Найти вероятность того, что среди 4 фирм-нарушителей будет выявлено больше половины.

Задача 4. Монета подбрасывается 3 раза. Найти наиболее вероятное число успехов (выпадения герба).

Задача 5. В результате каждого визита страхового агента договор заключается с вероятностью 0,1. Найти наивероятнейшее число заключенных договоров после 25 визитов.

Задача 6. Известно, что процент брака для некоторой детали равен 0,5%. Контролер проверяет 1000 деталей. Какова вероятность обнаружить ровно три бракованные детали? Какова вероятность обнаружить не меньше трех бракованных деталей?

Раздел 2. Основы теории случайных величин.

Тема 2.2. Характеристики ДСВ и их свойства.

Решение задач на запись распределения ДСВ.

Задача 1. В связке из 3 ключей только один ключ подходит к двери. Ключи перебирают до тех пор, пока не отыщется подходящий ключ. Построить закон распределения для случайной величины ξ – числа перепробованных ключей.

Задача 2. В связке из 3 ключей только один ключ подходит к двери. Ключи перебирают до тех пор, пока не отыщется подходящий ключ. Построить закон распределения для случайной величины ξ – числа опробованных ключей.

Задача 3. Построить функцию распределения $F_{\xi}(x)$ для случайной величины ξ из задачи 1.

Задача 4. Совместный закон распределения случайных величин ξ и η задан с помощью таблицы

$\xi \eta$	1	2
-1	1/16	3/16
0	1/16	3/16

1	1/8	3/8
---	-----	-----

Вычислить частные законы распределения составляющих величин ξ и η . Определить, зависимы ли они. Вычислить вероятность $P_{\{\xi+\eta \geq 2\}}$.

Задача 5. Пусть случайная величина ξ имеет следующий закон распределения:

ξ	-1	0	2
P	1/4	1/4	1/2

Вычислить математическое ожидание $M\xi$, дисперсию $D\xi$ и среднеквадратическое отклонение σ .

Решение задач на вычисление характеристик ДСВ, биномиального и геометрического распределения ДСВ

Задача 1. В связке из 3 ключей только один ключ подходит к двери. Ключи перебирают до тех пор, пока не отыщется подходящий ключ. Построить закон распределения для случайной величины ξ – числа опробованных ключей.

Задача 2. В партии 10% нестандартных деталей. Наугад отобраны 4 детали. Написать биномиальный закон распределения дискретной случайной величины X – числа нестандартных деталей среди четырех отобранных и построить многоугольник полученного распределения.

Задача 3. Две игральные кости одновременно бросают 2 раза. Написать биномиальный закон распределения дискретной случайной величины X – числа выпадений четного числа очков на двух игровых костях.

Задача 4. По цели производится 5 выстрелов. Вероятность попадания для каждого выстрела равна 0,4. Найти вероятности числа попаданий и построить многоугольник распределения.

Тема 2.5. Функция плотности НСВ. Интегральная функция распределения НСВ. Характеристики НСВ.

Решение задач о вероятности попадания случайной величины в заданный интервал.

Задача 1. Найти вероятность попадания в заданный интервал $[a, b]$ значения нормально распределенной случайной величины X , если известно её математическое ожидание $M[X]$ и дисперсия $D[X]$.

$M[X]$	$D[X]$	a	b
--------	--------	-----	-----

4	25	2	7
---	----	---	---

Задача 2. Случайная величина X распределена по нормальному закону $\mu = 10$, а вероятность ее попадания в интервал $(5;15)$ равна 0,8. Найти вероятность попадания в интервал $(9;10)$.

Задача 3. Найти вероятность попадания случайной величины X в заданный интервал (α, β) , если она распределена по указанному закону:

- 1) равномерное распределение на интервале (a, b) ;
- 2) показательное распределение с математическим ожиданием, равным b ;
- 3) нормальное распределение с математическим ожиданием, равным a , и среднеквадратическим отклонением, равным α .

$$\alpha = 10, \beta = 16$$

$$a = 11, b = 20$$

Тема 2.6. Методика расчета вероятностей и числовых характеристик НСВ.

Решение задач на вычисление числовых характеристик НСВ

Задача 1. Плотность распределения непрерывной случайной величины имеет вид:

$$p_{\xi}(x) = \begin{cases} 0, & x \in [0, 2], \\ Cx^2, & x \in [0, 2]. \end{cases}$$

Определить константу C , построить функцию распределения $F_{\xi}(x)$ и вычислить вероятность $P\{-1 \leq \xi \leq 1\}$.

Задача 2. Для случайной величины ξ из задачи 1 вычислить математическое ожидание и дисперсию.

Задача 3. Пусть задана случайная величина $\xi \sim N(1, 4)$. Вычислить вероятность $P\{0 < \xi < 3\}$.

Раздел 3. Статистические оценки параметров распределения по выборочным данным.

Тема 3.1. Генеральная совокупность и выборка.

Построение для заданной выборки ее графической диаграммы; расчёт по заданной выборке её числовых характеристик.

Задача 1. Из партии электроламп взята 20%-ная случайная бесповторная выборка для определения среднего веса спирали.

Результаты выборки следующие:

Вес, кг	38-40	40-42	42-44	44-46
Число спиралей	15	30	45	10

Определите: с вероятностью 0,95 доверительные пределы, в которых лежит средний вес спирали, для всей партии электроламп.

Задача 2. На основе случайного повторного выборочного обследования в отделении связи города предполагается определить долю писем частных лиц в общем объеме отправляемой корреспонденции. Никаких предварительных данных об удельном весе этих писем в общей массе отправляемой корреспонденции не имеется.

Определите: численность выборки, если результаты выборки необходимо дать с точностью до 1% и гарантировать это с вероятностью 0,95.

Задача 3. В городе 500 тыс. жителей. По материалам учета городского населения было обследовано 50 тыс. жителей методом случайного бесповторного отбора. В результате обследования установлено, что в городе 15% жителей старше 60 лет.

Определите: с вероятностью 0,683 пределы, в которых находится доля жителей в городе в возрасте старше 60 лет

Тема 3.3. Интервальная оценка, интервальная оценка математического ожидания.

Интервальное оценивание математического ожидания нормального распределения.

Задача 1. В области, состоящей из 20 районов, проводилось выборочное обследование урожайности на основе бесповторного отбора серий (районов). Выборочные средние по районам составили соответственно 14,5 ц/га; 16,0; 15,5; 15,0 и 14,0 ц/га.

Определите: с вероятностью 0,954 пределы урожайности во всей области.

Задача 2. При проверке веса импортируемого груза на таможне методом случайной повторной выборки отобрано 200 изделий. В результате был установлен средний вес изделия 30 г при среднем квадратическом отклонении 4 г.

Определите: с вероятностью 0,9973 пределы, в которых находится средний вес изделий в генеральной совокупности.

Раздел 4. Методика моделирования случайных величин.

Тема 4.1. Моделирование случайных величин.

Решение задач на моделирование сложных испытаний и их результатов.

Задача 1. Разыграть 6 возможных значений дискретной случайной величины X , закон распределения которой задан в виде таблицы:

X	2	10	18
P	0,22	0,17	0,61

Задача 2. Заданы вероятности 3 событий A_1, A_2, A_3 , образующих полную группу: $p_1 = p(A_1) = 0,22$, $p_2 = p(A_2) = 0,31$, $p_3 = p(A_3) = 0,47$. Разыграть пять испытаний, в каждом из которых появляется одно из трех рассматриваемых событий.

Задача 3. События A и B независимы и совместны. Разыграть 4 испытания, в каждом из которых вероятность появления события A равна $0,7$, а событие B - $0,4$.

Критерии оценки контрольной работы:

Отметка «5» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Контроль и оценка результатов освоения внеаудиторных самостоятельных работ общепрофессиональной дисциплины

«Теория вероятностей и математическая статистика»

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки
Умения:	
собирать и регистрировать статистическую информацию	- оценка устного опроса; - оценка результатов выполнения практических работ.
проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения	- оценка устного опроса; - оценка результатов выполнения практических работ.
рассчитывать вероятности событий, статистические показатели и формулировать основные выводы	- оценка устного опроса; - оценка результатов выполнения практических работ.

записывать распределения и находить характеристики случайных величин	- оценка устного опроса; - оценка результатов выполнения практических работ.
рассчитывать статистические оценки параметров распределения по выборочным данным и проверять метод статистических испытаний для решения отраслевых задач	- оценка устного опроса; - оценка результатов выполнения практических работ.
Знания:	
основы комбинаторики и теории вероятностей	- оценка устного опроса; - оценка результатов выполнения практических работ.
основы теории случайных величин	- оценка устного опроса; - оценка результатов выполнения практических работ.
статистические оценки параметров распределения по выборочным данным	- оценка устного опроса; - оценка результатов выполнения практических работ.
методику моделирования случайных величин, метод статистических испытаний	- оценка устного опроса; - оценка результатов выполнения практических работ.