

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



Проректор
по учебно-методической работе

А. А. Панфилов

« 17 » 04

2015г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Теория вероятностей и математическая статистика»
(практикум)

Направление подготовки 02.03.03 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»

Профиль подготовки – Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения – очная, ускоренная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
4	2/72	36		36	зач.
Итого	2/72	36		36	зач.

Владимир, 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания курса «ТВиМС» - дать студентам научное представление о случайных событиях и величинах, а также о методах их исследования.

В соответствии с целью студенты должны усвоить методы количественной оценки случайных событий и величин; овладеть методами статистического анализа. Кроме того они должны научиться содержательно интерпретировать формальные результаты.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

"Теория вероятностей и математическая статистика" относится к дисциплинам базовой части основной профессиональной образовательной программы.

Взаимосвязь с другими дисциплинами: курс "Теория вероятностей и математическая статистика" основывается на знании школьного курса математики и курса высшей математики. Полученные знания могут быть использованы в обще-профессиональных дисциплинах.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Теория вероятностей и математическая статистика»

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

способностью применять в профессиональной деятельности знания математических основ информатики (ОПК-2) и готовностью к разработке моделирующих алгоритмов и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования (ПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать: определения, теоремы, подходы к решению задач из основных разделов теории вероятностей и математической статистики;

уметь: использовать основные подходы к статистическому выводу;

владеть: навыками практического использования базовых знаний и методов математики и естественных наук.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы, коллоквиумы	СРС		
1	Основные понятия теории вероятностей. Испытания и события. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики.	4	1-2			4			4	2 (50%)	
2	Совместные и несовместные, зависимые и независимые события. Теоремы сложения и умножения вероятностей.	4	3			4			4	2 (50%)	
3	Формула полной вероятности. Повторные Испытания. Формула Бернулли.	4	4-5			4			4	2 (50%)	
4	Дискретные и непрерывные случайные величины, их законы	4	6-9			8			4		Рейтинг контроль 1

	распределения. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, их основные свойства. Примеры классических распределений.									4 (50%)	
5	Задачи математической статистики. Анализ выборочных данных репрезентативность выборки. Основные понятия и определения (выборка, вариационный ряд, гистограмма, и т. д.).	4	10 - 11		4				4	2 (50%)	
6	Статистическая модель. Точечные оценки параметров распределения случайных величин (параметров генеральной совокупности). Средняя величина, медиана, стандартное отклонение.	4	12 - 13		4				4	2 (50%)	Рейтинг контроль 2
7	Оценки математического ожидания и дисперсии случайной величины. Понятие	4	14 - 15		4				4		

	интервального оценивания параметров распределения. Доверительная вероятность. Распределения вероятностей, связанные с нормальным законом.									2 (50%)	
8	Проверка гипотез о параметрах распределения в нормальной модели. Критерий Пирсона χ^2 проверки статистических гипотез о законе распределения и схема его применения.	4	16 - 18		4			4		2 (50%)	Рейтинг контроль 3
Всего					36			36		18 (50%)	зачет

5. Образовательные технологии

1. Лекционно-семинарская система обучения (традиционные лекционные и практические занятия);
2. Обучение в малых группах (выполнение практических работ в группах из двух или трех человек);
3. Применение мультимедиа технологий (проведение лекционных и практических занятий с применением компьютерных презентаций и демонстрационных роликов с помощью проектора или ЭВМ);
4. Технология развития критического мышления (прививание студентам навыков критической оценки предлагаемых решений);
5. Информационно-коммуникационные технологии (применение информационных технологий для мониторинга текущей успеваемости студентов и контроля знаний). В рамках дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» предусмотрено около 50% аудиторных занятий, проводимых в активной и интерактивной формах.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

По дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» предусмотрено три рейтинга-контроля и промежуточная аттестация - зачёт.

Рейтинг-контроль 1. Элементарная теория вероятностей.

1. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр так, чтобы:

- цифры не повторялись
- использовались одинаковые цифры
- числа делились на 5

2. Группа туристов, состоящая из 12 юношей и 8 девушек, выбирают по жребию хозяйственную команду в составе четырех человек. Какова вероятность того, что в числе избранных окажется двое юношей и две девушки?

3. При одном выстреле стрелок поражает цель с вероятностью $p = 0,2$. Какова вероятность того, что в серии из 5 выстрелов цель будет поражена ровно один раз?

4. Имеются две урны. В первой 5 белых и 9 черных шаров, во второй 9 белых и 2 черных. Некто подошел и наудачу извлёк из нее первый попавшийся шар, который оказался белым. Какова апостериорная вероятность того, что шар был извлечен из второй урны?

5. На участке теплосети длиной 800 м произошла авария. Какова вероятность того, что повреждение находится не далее 100 м от середины участка?

6. Для данного баскетболиста вероятность попадания мяча в кольцо при каждом броске равна 0,4. Определите наиболее вероятную ситуацию – попадание 3 мячей при 4 бросках или попадание 4 мячей из 5 бросков, если броски считаются независимыми.

Рейтинг-котроль 2. Случайные величины.

1. На пути движения автомашины 4 светофора, каждый из которых запрещает дальнейшее движение автомашины с вероятностью 0,5. Найти ряд распределения числа светофоров, пройденных машиной до первой остановки. Чему равны математическое ожидание и дисперсия этой случайной величины?

2. Случайная величина задана дифференциальной функцией распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq \pi, \\ -\cos x & \text{при } \pi < x \leq \frac{3}{2}\pi, \\ 0 & \text{при } x > \frac{3}{2}\pi. \end{cases}$$

- 1) Определить вероятность попадания случайной величины X в интервал $[\pi, 5/4\pi]$.
- 2) Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X .

3. Случайная величина X подчинена нормальному закону распределения с математическим ожиданием m и средним квадратическим отклонением σ . Вероятность попадания этой случайной величины на интервал $(m-0,804; m+0,804)$ равна $p=0,8198$, а вероятность попадания на интервал $(m; 3,732)$ равна $p=0,4573$. Требуется найти параметры m и σ , а также вероятность попадания случайной величины X на интервал $(2,4; 3,4)$.

Рейтинг-контроль 3. Элементы математической статистики.

1. Результаты измерения роста 100 студентов следующие:

154 – 158, 158 – 162; 162 – 166; 166 – 170; 170 – 174; 174 – 178; 178 – 182; 182 – 186
 8 14 20 32 12 8 4 2

Постройте гистограмму частот и эмпирическую плотность распределения.

2. По данным 12 независимых измерений давления в трубопроводе получены следующие результаты: 2,44; 2,35; 2,37; 2,43; 2,41; 2,40; 2,36; 2,38; 2,41; 2,37; 2,42; 2,40. В предположении, что прибор не имеет систематической ошибки и ошибки измерения подчинены нормальному закону, определите несмещенную оценку дисперсии ошибок измерения давления: а) если истинное давление в котле равно 2,4; б) если истинное давление в котле не известно.

3. Найдите с надежностью 0,95 доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины, для которой по выборке объемом $n=25$ найдены выборочное среднее - 2,4, и известно, что $\sigma^2 = 4$

4. Из генеральной совокупности с нормальным распределением извлечена выборка объема $n=10$ и составлена таблица частот:

-2	1	2	3	4	5
0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2

Найдите доверительный интервал для математического ожидания с надежностью 0,95

5. Одним и тем же прибором со средним квадратическим отклонением случайных ошибок измерений $\sigma = 40$ м произведено пять равноточных измерений расстояния от орудия до цели. Найти доверительный интервал для оценки истинного расстояния μ до цели с надежностью $\gamma = 0,95$, зная среднее арифметическое результатов измерений $\bar{X} = 2000$ м.

6.2. Методические указания для самостоятельной работы студентов

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» предполагается выполнение типовых расчетов. Типовые расчеты выполняются студентом самостоятельно во внеаудиторное время, три типовых расчета за семестр.

Типовой расчет №1, №2 «Теория вероятностей»

1. В первом ящике 2 красных и 5 синих папок, во втором – 4 красных и 3 синих. Из первого ящика переложили 2 папки во второй, после чего из второго ящика наудачу достали одну папку. Какова вероятность того, что она красного цвета?

2. Вероятность сдачи студентом контрольной работы в срок равна 0,7. Найти вероятность того, что из 5 студентов вовремя сдадут контрольную работу: а) ровно 3 студента; б) хотя бы один студент.

3. Всхожесть хранящегося на складе зерна равна 80%. Отбираются 400 зерен. Определить вероятность того, что из отобранных зерен взойдут: а) ровно 303; б) от 250 до 330.

4. Котировки акций могут быть размещены в Интернете на трех сайтах. Материал есть на первом сайте с вероятностью 0,7, на втором – с вероятностью 0,6, на третьем – с вероятностью 0,8. Студент переходит к новому сайту только в том случае, если не найдет

данных на предыдущем. Составить закон распределения числа сайтов, которые посетит студент.

Найти:

- а) функцию распределения этой случайной величины и построить ее график;
- б) математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

5. Случайная величина X имеет нормальный закон распределения с параметрами a и σ^2 .

Найти:

- а) параметр σ^2 , если известно, что математическое ожидание $M(X)=5$ и вероятность $P(2 < X < 8) = 0,9973$;
- б) вероятность $P(X < 0)$.

Типовой расчет №3 «Математическая статистика»

1. При анализе среднедушевого дохода было обследовано 100 семей. Выявлено, что на одного члена семьи в месяц приходится $\bar{X} = 200$ тыс.руб. дохода при $S=50$ тыс.руб. В предположении нормального закона определите долю семей в городе, доход (X) находится в пределах от 150 тыс.руб. до 250 тыс.руб.

2. Объем дневной выручки в 5 торговых точках составил: 10, 15, 20, 17, X_5 . Учитывая, что $\bar{X} = 16$ млн.руб., определите выборочную дисперсию S^2 :

3. По данным 10 работников фирмы, на которой работают 200 человек, среднемесячная зарплата равна $\bar{X} = 300$ тыс.руб. при $S=90$ тыс.руб. Какая минимальная сумма должна быть на счете фирмы (в млн.руб.), чтобы с вероятностью 0.99 гарантировать выдачу зарплаты всем работникам.

4. С целью размещения рекламы было опрошено 400 телезрителей, из которых данную передачу смотрят 160 человек. С доверительной вероятностью 0.89 определите, какую часть телезрителей в лучшем случае может охватить реклама.

5. В паспорте купленного автомобиля утверждается, что расход бензина на 100 км пробега равен 10 литрам. Для оценки соответствия данного автомобиля этому параметру было проведено $n=10$ наблюдений, по результатам которых получено $\bar{X} = 11,0$ л и $S=1$ л. Требуется при 5% уровне значимости сделать заключение об автомобиле.

6. Справедливо ли при $\alpha = 0.05$ утверждение продюсера, что его передачу смотрят 30% телезрителей, если из 400 опрошенных данную передачу смотрело 100 человек.

7. На предприятии разработан новый технологический процесс вместо существовавшего. Провести сравнительный анализ существующего и нового технологического процесса по себестоимости продукции. Для этого по существующей технологии изготовлено $n_1 = 6$ изделий, средняя себестоимость которых $\bar{X}_1 = 12$ тыс.руб., $S_1^2 = 2$, а по новой - $n_2 = 7$ изделий, $\bar{X}_2 = 10$ тыс.руб., $S_2^2 = 3$. Считаете ли Вы целесообразным при 5% уровне значимости ввести новую технологию.

8. На пост мэра города претендуют два кандидата. Коммерческий банк решил финансировать избирательную кампанию одного из них. Для выбора наиболее перспективного кандидата, банк воспользовался результатами двух опросов, согласно которым из $n_1=300$ опрошенных первому претенденту отдали предпочтение $m_1=150$ горожан. Аналогично было получено $n_2=300$, $m_2=120$. Можно ли утверждать на 5% уровне значимости, что горожане отдадут предпочтение одному из кандидатов.

9. При исследовании зависимости между среднедушевым доходом (X) и сбережениями (Y) было обследовано $n=18$ семей. По результатам наблюдений получено: $\bar{X} = 120$ тыс.руб., $S_x = 20$, $\bar{Y} = 20$ тыс.руб., $S_y = 5$, $\overline{XY} = 2460$.

Требуется при $\alpha = 0.05$ определить наличие линейной связи при X и Y .

6.3. Образцы задач для зачёта

1. Имеется 7 орангутангов и 8 шимпанзе. Необходимо поставить шатёр где они будут стоять в ряд. Известно, что два орангутанга не могут стоять рядом. Сколько существует способов расстановки животных?

2. Бросают две игральные кости. Найти вероятность того, что: а) на обеих костях появятся шестерки; б) хотя бы на одной кости появятся шестерки.

3. В вычислительной лаборатории имеются 6 клавишных автоматов и 4 полуавтомата. Вероятность того, что за время выполнения некоторого расчета автомат не выйдет из строя, равна 0,95; для полу автомата эта вероятность равна 0,8. Студент производит расчет на наудачу выбранной машине. Найти вероятность того, что до окончания расчет машина не выйдет из строя.

3. Охотник, имеющий 3 патрона, стреляет по цели до первого попадания (или пока не израсходует все патроны). Найти математическое ожидание $M(X)$ и дисперсию $D(X)$ числа израсходованных патронов, если вероятность попадания при каждом выстреле равна $\frac{1}{4}$.

5. В урне имеется четыре шара с номерами от 1 до 4. Вынули два шара. Случайная величина X - сумма номеров вынутых шаров. Построить ряд распределения случайной величины X . Найти среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$.

6. В урне 5 белых и 25 черных шаров. Вынули шар. Случайная X - число вынутых белых шаров. Построить функцию распределения $F(x)$.

7. Случайная величина задана плотностью распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -\pi/2, \\ a \cos x & \text{при } -\pi/2 < x < \pi/2, \\ 0 & \text{при } \pi/2 < x. \end{cases}$$
 Найти коэффициент a и функцию

распределения $F(x)$.

8. Поезда метро идут регулярно с интервалом 2 минуты. Пассажир выходит на платформу в случайный момент времени, никак не связанный с расписанием поездов. Найти среднее время ожидания поезда. Найти вероятность того, что ждать придется не больше 0,5 минуты.

9. Непрерывная случайная величина X распределена по показательному закону

$$f(x) = 2,5e^{-2,5x} \text{ при } x \geq 0 \text{ и } f(x) = 0 \text{ при } x < 0. \text{ Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратичное отклонение.}$$

10. С целью определения среднего трудового стажа на предприятии методом случайной повторной выборки проведено обследование трудового стажа рабочих. Из всего коллектива рабочих завода случайным образом выбрано 400 рабочих, данные о трудовом стаже которых и составили выборку. Средний по выборке стаж оказался равным 9,4 года. Считая, что трудовой стаж рабочих имеет нормальный закон распределения, определить с вероятностью 0,97 границы, в которых окажется средний трудовой стаж для всего коллектива, если известно, что $\sigma = 1,7$ года.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

а) основная литература

1. Лекции по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс]: учебник / Прохоров Ю.В., Пономаренко Л.С. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Московского государственного университета, 2012. - (Классический университетский учебник).
2. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Матальцкий М.А., Хацкевич Г. А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2012
3. Вероятность и статистика в примерах и задачах. Т. 2: Марковские цепи как отправная точка теории случайных процессов и их приложения. [Электронный ресурс] / Кельберт М.Я., Сухов Ю.М. - М.: МЦНМО, 2010.

б) дополнительная литература

1. В.Е. Гмурман Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. пособие.- М.: Высшее образование, 2007. - 404с. 11-е изд, перераб. – ISBN 978-5-9692-0145-3
2. Вероятность: В 2-х кн. Кн. 1. [Электронный ресурс] / Ширяев А.Н. - 4-е изд., переработ. и доп. - М.: МЦНМО, 2007.
3. Вероятность: В 2-х кн. Кн. 2. [Электронный ресурс] / Ширяев А.Н. - 4-е изд., переработ. и доп. - М.: МЦНМО, 2007.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы


- Пакет Microsoft Excel
- MathCad
- MAPLE
- MATLAB
- STATISTIKA
- Образовательный математический сайт - <http://www.exponenta.ru/>
- Математическая энциклопедия - <http://allmath.com/>
- Образовательные ресурсы – window.edu.ru/
-

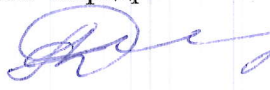
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

- Лекционная аудитория с мультимедийным проектором и автоматическим экраном.
- Лаборатория численных методов с персональными компьютерами со специализированным программным обеспечением, мультимедийным проектором и экраном.
- Электронные учебные материалы на компакт-дисках.
- Доступ в Интернет.
- Стандартные аудитории, оснащённые доской (для мела или маркера).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и
ПрООП ВО по направлению подготовки – 02.03.03 «Математическое обеспечение и
администрирование информационных систем»

Рабочую программу составил - преподаватель ФАиП Шелепова Е.В. 

Рецензент (ы) ЗАО Инвестиционная фирма "Прок-Инвест", директор по маркетингу,
к.ф.-м..н. Крисько О.В. 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФАиП
протокол № 112 от 17.04.2015 года. 
Заведующий кафедрой - проф. Давыдов А.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической
комиссии

направления 02.03.03

протокол № 110 от 17.04.15 года.

Председатель
комиссии

 С. М. Аракелян

Программа переутверждена:

на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № _____ от
_____ года.

Заведующий кафедрой _____

на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № _____ от
_____ года.

Заведующий кафедрой _____

на _____ учебный год. Протокол заседания кафедры № _____ от
_____ года.

Заведующий кафедрой _____

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года.

Заведующий кафедрой _____