

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

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор
 по образовательной деятельности
 А.А. Панфилов
 « 02 » 09 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА
 (наименование дисциплины)

Направление подготовки: 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная подготовка

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контро- ля (экз./зачет)
3	4/144	8	8		101	Экзамен (27)
Итого	4/144	8	8		101	Экзамен (27)

Владимир 2016

М.О.П.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины "Теория вероятности и математическая статистика" являются:

Цели дисциплины:

1. формирование базовых знаний и основных навыков по теории вероятностей, необходимых для решения задач, возникающих в математическом обеспечении прикладной деятельности;
2. формирование у студентов теоретико-вероятностного аппарата, необходимого для решения теоретических и прикладных задач экономики и финансов;
3. формирование понятийной теоретико-вероятностной базы и уровня алгебраической подготовки, необходимых для понимания основ математической статистики и её применения.
4. Подготовка в области инфокоммуникационных систем для разных сфер профессиональной деятельности специалистов:
 - проектной;
 - производственно-технологической;
 - экспериментально-исследовательской;
 - организационно-управленческой;
 - сервисно-эксплуатационной.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Теория вероятности и математическая статистика» относится к дисциплинам базовой части (Б.1.Б.8).

Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина «Теория вероятности и математическая статистика» непосредственно связана с дисциплиной «Высшая математика», опирается на освоенные при изучении данной дисциплины знания и умения.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» обучающийся должен обладать следующими **профессиональными компетенциями (ОК и ПК)**: способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- 1) **Знать:** основы теории вероятностей, необходимые для решения математических и радиотехнических задач; случайные события и случайные величины, законы распределения; закон больших чисел, методы статистического анализа (ОПК-3);
- 2) **Уметь:** применять теоретико-вероятностные методы для решения радиотехнических задач; вычислять вероятности случайных событий, составлять и исследовать функции распределения случайных величин, определять числовые характеристики случайных величин; обрабатывать статистическую информацию для оценки значений параметров и проверки значимости гипотез (ОПК-3);

3) Владеть: комбинаторным, теоретико-множественным и вероятностным подходами к постановке и решению задач; навыками применения современного математического инструментария для решения радиотехнических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития каналов передачи информации и систем связи (ОПК-3).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Таблица 2.

№ 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 (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1.	Введение. Вероятности событий	3	1-2	2	2			9		4/100	
2.	Случайные величины.	3	3-4	2	2			10		4/100	
3.	Предельные теоремы теории вероятностей.	3	5-6	2	2			12		4/100	
4.	Случайные векторы	3	7-8	2	2			12		4/100	
5.	Цепи Маркова.	3	9-10					12			
6.	Эмпирические характеристики и выборки.	3	11-12					12			
7.	Точечные и интервальные оценки.	3	13-14				к/р	12			
8.	Доверительное оценивание.	3	15-16					12			
9.	Статистическая проверка гипотез.	3	17-18					12			
Итого 3 семестра			18	8	8			101		16/100%	Экзамен(27)
Всего			18	8	8			101		16/100%	Экзамен(27)

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Активные и интерактивные формы обучения

С целью формирования и развития профессиональных навыков студентов в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой: (лабораторные занятия, контрольные аудиторские работы, индивидуальные домашние работы). Объем занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 16 часов.

5.2. Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов включает закрепление теоретического материала при подготовке к выполнению и защите лабораторных заданий, а также при выполнении индивидуальной домашней работы. Основа самостоятельной работы - изучение литературы по рекомендованным источникам и конспекту лекций, анализ теоретических положений применительно к заданию на лабораторные работы.

5.3. Мультимедийные технологии обучения

Все лекционные занятия проводятся в виде презентаций в мультимедийной аудитории с использованием компьютерного проектора и представлением от 10 до 15 слайдов по каждой лекции. Студентам предоставляется компьютерный курс лекций.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Вопросы к экзамену

Таблица 3.

1	Классическое определение вероятности
2	Закон больших чисел
1	Геометрическое определение вероятности
2	Характеристические функции
1	Условная вероятность
2	Центральная предельная теорема
1	Вероятность произведения событий. Независимость событий
2	Случайный процесс, определение, виды случайных процессов
1	Вероятность суммы
2	Конечномерные распределения и корреляционные функции случайного процесса
1	Формула полной вероятности и формула Байеса
2	Стационарные процессы (в широком и узком смысле)

1	Схема независимых испытаний Бернулли
2	Пуассоновский процесс и Марковские цепи, как простейшие виды процессов
1	Предельные теоремы в схеме Бернулли.
2	Выборка, гистограмма, полигон
1	Дискретная случайная величина, ряд распределения.
2	Выборочная случайная величина, эмпирическая функция распределения
1	Функция распределения случайной величины
2	Выборочные характеристики, свойства
1	Абсолютно непрерывная случайная величина, плотность распределения
2	Точечные оценки и их свойства
1	Дискретный случайный вектор
2	Построение оценок методом моментов
1	Непрерывный случайный вектор
2	Построение оценок методом максимального правдоподобия
1	Независимость случайных величин, функции от случайных величин
2	Построение доверительных интервалов
1	Математическое ожидание и дисперсия дискретных сл. величин
2	Асимптотические доверительные интервалы
1	Математическое ожидание и дисперсия непрерывных сл. величин
2	Критерий отношения правдоподобия
1	Числовые характеристики сл. векторов
2	Критерии согласия
1	Виды сходимости последовательности случайных величин
2	Примеры построения критериев

6.2. Тесты контроля СРС

1. Событий какого вида из перечисленных не существует с точки зрения теории вероятностей?

- Достоверные события;
- Невозможные события;
- Решающие события;
- Случайные события .

2. События называют несовместными, если

- В результате одного испытания может наступить одно из этих событий;

- Вероятности наступления каждого из событий невозможно определить;
 - События относятся к разным видам человеческой деятельности;
 - Установлено, что ни одно из них не может наступить.
3. Полное множество событий образуют
- Такие события, что из наступления одного события следует наступление другого;
 - Противоположные события;
 - События из одного вида деятельности человека или природной системы;
 - Такие события, что вероятность наступления каждого из этих событий равна единице.
4. Логическим произведением двух событий называют
- Наступление хотя бы одного из событий;
 - Вероятность того, что наступление одного события вызовет наступление другого;
 - Наступление одного из событий, вероятность которого наибольшая;
 - Событие, которое понимают как одновременное наступление двух событий.
5. Среднее значение генеральной совокупности это
- Среднее арифметическое;
 - Среднее геометрическое;
 - Среднее гармоническое;
 - Среднее взвешенное.
6. Если $P(B_j) = 0,44$ и $P(A|B_j) = 0,03$, то $P(A \cap B_j)$ равно
- 0,41
 - 0,0132
 - 0,47
 - 0,82
7. Факториальным признаком является
- Факториал суммы накопленных значений;
 - Показатель, влияющий на другой показатель;
 - Показатель с наибольшим значением;
 - Показатель с наибольшей дисперсией.
8. К классическому определению вероятности относится
- Непосредственное вычисление числа благоприятных случаев или возможностей;
 - Относительная частота события;
 - Вероятность события только в нескольких независимых испытаниях;
 - Вероятность только взаимно зависимых случайных событий.
9. Чем больше значение коэффициента корреляции, тем

- Меньший размер выборки использован при испытании;
- Более недостоверным является полученный вывод;
- Более полную группу образуют испытанные события;
- Более тесная зависимость между переменными.

10. При бросании двух монет рассматриваются события: выпадение герба на первой монете и выпадение герба на второй монете. Чему равна вероятность выпадения герба на двух монетах одновременно?

- 0
- 1/2
- 3/4
- 1/3

11. Бросаем одновременно две игральные кости. Какова вероятность, что сумма выпавших очков не больше 6?

- а) $\frac{5}{12}$; б) $\frac{5}{6}$; в) $\frac{7}{12}$; г) $\frac{4}{9}$; д) нет правильного ответа

12. Каждая буква слова «РЕМЕСЛЮ» написана на отдельной карточке, затем карточки перемешаны. Вынимаем три карточки наугад. Какова вероятность получить слово «ЛЕС»?

- а) $\frac{2}{105}$; б) $\frac{3}{7}$; в) $\frac{1}{105}$; г) $\frac{11}{210}$; д) нет правильного ответа

13. Среди студентов второго курса 50% ни разу не пропускали занятия, 40% пропускали занятия не более 5 дней за семестр и 10% пропускали занятия 6 и более дней. Среди студентов, не пропускавших занятия, 40% получили высший балл, среди тех, кто пропустил не больше 5 дней – 30% и среди оставшихся – 10% получили высший балл. Студент получил на экзамене высший балл. Найти вероятность того, что он пропускал занятия более 6 дней.

- а) $\frac{1}{3}$; б) $\frac{4}{5}$; в) $\frac{2}{33}$; г) $\frac{1}{33}$; д) нет правильного ответа

14. X, Y, Z – независимые дискретные случайные величины. Величина X распределена по биномиальному закону с параметрами $n=20$ и $p=0.1$. Величина Y распределена по геометрическому закону с параметром $p=0.4$. Величина Z распределена по закону Пуассона с параметром $\lambda=2$. Найти дисперсию случайной величины $U=3X+4Y-2Z$

- а) 16.4 б) 68.2; в) 97.3; г) 84.2; д) нет правильного ответа

15. Независимые непрерывные случайные величины X и Y равномерно распределены на отрезках: X на $[1,6]$ Y на $[2,8]$. Случайная величина $Z = 3X + 3Y + 2$. Найти $D(Z)$

- а) 47.75; б) 45.75; в) 15.25; г) 17.25; д) нет правильного ответа

16. Непрерывная случайная величина X задана своей функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 1 \\ 0.5x - 0.5, & 1 \leq x \leq 3 \\ 1, & x \geq 3 \end{cases} \quad \text{Найти } P(X \in (0.5; 2))$$

а) 0.5; б) 1; в) 0; г) 0.75; д) нет правильного ответа

17. Случайная величина X распределена нормально с параметрами $\mu = 8$ и $\sigma = 3$. Найти $P(X \in (5; 7))$

а) 0.212; б) 0.1295; в) 0.3413; г) 0.625; д) нет правильного ответа

18. Предлагаются следующие оценки математического ожидания μ , построенные по результатам четырех измерений X_1, X_2, X_3, X_4 :

А) $\mu = \frac{1}{3}X_1 + \frac{1}{3}X_2 + \frac{1}{5}X_3 + \frac{1}{6}X_4$

Б) $\mu = \frac{1}{4}X_1 + \frac{1}{4}X_2 + \frac{1}{4}X_3 + \frac{1}{4}X_4$

В) $\mu = \frac{1}{3}X_1 + \frac{1}{3}X_2 + \frac{1}{6}X_3 + \frac{1}{6}X_4$

Г) $\mu = \frac{1}{2}X_1 + \frac{1}{6}X_2 + \frac{1}{6}X_3 + \frac{1}{6}X_4$

Д) $\mu = \frac{1}{3}X_1 + \frac{1}{6}X_2 + \frac{1}{6}X_3 + \frac{1}{6}X_4$

19. Полуширина 90% доверительного интервала, построенного для оценки неизвестного математического ожидания нормально распределенной случайной величины X для объема выборки $n=120$, выборочного среднего $\bar{X}=23$ и известного значения $\sigma=5$, есть

а) 0.89; б) 0.49; в) 0.75; г) 0.98; д) нет правильного ответа

20. На основании результатов независимых наблюдений случайной величины X , подчиняющейся закону Пуассона, построить методом моментов оценку неизвестного параметра λ распределения Пуассона

X	0	1	2	3	4	5
n_i	2	3	4	5	5	3

а) 2.77; б) 2.90; в) 0.34; г) 0.682; д) нет правильного ответа

6.3. Задания для контрольных работ

1. Найдите вероятность того, что наудачу выбранное целое число от 1 до 27 является делителем числа 60.

2. Куб с окрашенными гранями распилили на 125 кубиков меньшего размера. Определите вероятность того, что случайно выбранный кубик имеет ровно две окрашенные грани.
3. Определите вероятность того, что случайно выбранное целое число от 1 до 17 при возведении в квадрат дает число, оканчивающееся единицей.
4. Длины пяти отрезков равны соответственно 1, 3, 4, 5, 6 единицам. Найдите вероятность того, что из трех случайно выбранных из них отрезков можно построить треугольник.
5. Найдите вероятность того, что случайно выбранное целое число от 1 до 50 не делится ни на 2, ни на 3.
6. Случайным образом выбирается один из дней года. Определите вероятность того, что число и номер месяца записываются с помощью только одной цифры.
7. Определите вероятность того, что случайно выбранное целое число от 1 до 100 является простым.
8. Найдите вероятность того, что кость, извлеченная наудачу из полного набора домино, имеет сумму очков, равную четырем.
9. Найдите вероятность того, что сумма цифр случайно выбранного целого числа от 12 до 66 равна 7.
10. Найдите вероятность того, что у случайно выбранного целого числа от 100 до 500 третья цифра равна сумме двух первых.
11. Найдите вероятность того, что случайно выбранное четырехзначное число составлено только из четных цифр.
12. Из коробки, содержащей 12 белых и 12 черных шашек, случайно выпали 4 шашки. Найдите вероятность того, что среди них поровну белых и черных шашек.
13. Найдите вероятность того, что случайно выбранное целое число от 1 до 400 не содержит в своей записи цифру 3.
14. Найдите вероятность того, что трехзначный номер случайно встретившейся автомашины содержит две одинаковые цифры.
15. Из колоды, содержащей 36 карт, наудачу извлекаются три карты. Найдите вероятность того, что все они одной масти.
16. Студент подготовил 40 из 50 экзаменационных вопросов и 20 из 25 задач. Найдите вероятность того, что он ответит на билет, содержащий два вопроса и задачу.
17. Найдите вероятность того, что случайно выбранное пятизначное число не содержит одинаковых цифр.
18. Из шахматного набора случайно выбраны три фигуры. Найдите вероятность того, что все они одного цвета.

19. По городу курсируют автобусы пяти различных цветов, причем количество автобусов каждого цвета одинаково. Какова вероятность того, что три случайно встретившихся автобуса будут разных цветов.

20. Найдите вероятность того, что три случайно выбранные шашки будут одного цвета.

21. Из группы, содержащей 6 юношей и 9 девушек, выбрали 5 человек. Найдите вероятность того, что юношей выбрано больше, чем девушек.

22. Имеются 3 одинаковые урны. В первой находятся 6 черных и 4 белых шара, во второй – только белые, в третьей – только черные. Наугад выбирается урна, наугад извлекается шар. Какова вероятность того, что выбранный шар – черный?

23. На карточках написаны буквы, образующие слово «комбинаторика», но две карточки из этого набора утеряны. Наудачу извлекается одна карточка. Какова вероятность того, что на ней окажется гласная буква?

24. Имеются 2 одинаковые урны, первая из которых содержит 3 черных и 7 белых шаров, а вторая – 4 черных и 6 белых. Наугад выбирается урна, наугад извлекается шар. Выбранный шар оказался белым. Какова вероятность того, что выбранный шар – из первой урны?

25. В одной студенческой группе обучается 24 студента, во второй – 36 студентов, в третьей – 40 студентов. По теории вероятностей получили отличные отметки 6 студентов первой группы, 6 студентов второй группы и 4 студента третьей группы. Наугад выбранный студент оказался получившим по теории вероятностей оценку «отлично». Какова вероятность того, что он учится в первой группе?

26. Для сдачи зачета студентам необходимо подготовить 30 вопросов. Из 25 студентов 10 подготовили ответы на все вопросы, 8 студентов – на 25 вопросов, 5 студентов – на 20 вопросов и двое – на 15 вопросов. Вызванный наудачу студент ответил на поставленный ему вопрос. Какова вероятность того, что этот студент подготовил только половину вопросов?

27. Имеются 3 одинаковые урны. В первой находятся 4 белых и 6 черных шаров, во второй – 7 белых и 3 черных, в третьей – только черные. Наугад выбирается урна, наугад извлекается шар. Выбранный шар оказался черным. Какова вероятность того, что вынут шар из первой урны?

28. Найдите вероятность того, что случайно выбранное пятизначное число не содержит одинаковых цифр.

29. Из шахматного набора случайно выбраны три фигуры. Найдите вероятность того, что все они одного цвета.

30. По городу курсируют автобусы пяти различных цветов, причем количество автобусов каждого цвета одинаково. Какова вероятность того, что три случайно встретившихся автобуса будут разных цветов.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература (библиотека ВлГУ):

1. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / Балдин К. В. - М. : Дашков и К, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021084.html>
2. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / Яковлев В. П. - М. : Дашков и К, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394016363.html>
3. Высшая математика. Теория вероятностей, математическая статистика, случайные процессы. Сборник задач с решениями [Электронный ресурс]: учебное пособие / Крупин В.Г., Павлов А.Л., Попов Л.Г. : учебное пособие - М. : Издательский дом МЭИ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/MPEI211.html>

б) дополнительная литература:

1. Элементы комбинаторики [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / А. Е. Жуков, Д. А. Жуков. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703837528.html>
2. Элементы комбинаторики: метод. указания к выполнению домашнего задания [Электронный ресурс] / А.И. Белоусов, П.А. Власов. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. - http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0120.html
3. Применение теории групп в комбинаторике [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / А.Н. Щетинин. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703836576.html>

в) периодические издания:

Отечественные журналы:

- Радиотехника;
- Радиотехника и электроника;
- Приборы и техника эксперимента;
- Цифровая обработка сигналов.

Реферативные журналы:

- Радиотехника;
- Электроника.

Зарубежные журналы:

- IEEE Transactions on Communications;
- IEEE Transactions on Signal Processing;
- IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement.

в) интернет-ресурсы:

1. Журнал "Проектирование и технология электронных средств" - <http://ptes.vlsu.ru>
2. Журнал "Радиотехника" - <http://radiotec.ru/catalog.php?cat=jr11>
3. <http://mexalib.com/view/15117>
4. [http:// www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- кафедральные мультимедийные средства (ауд. 301-3 и 335-3);
- наборы слайдов по всем лекциям (от 15 до 25 слайдов по каждой лекции);
- оснащенная компьютерами для проведения лабораторных работ лаборатория (ауд. 504 -3)

Примечания:

1. Общее число подготовленных слайдов более 100.
2. Слайды ежегодно редактируются и модернизируются в соответствии с развитием технической и методической базы.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

Рабочую программу составил к.т.н. доцент  Самойлов С.А.
(ФИО, подпись)

Рецензент:

Генеральный директор ОАО ВКБ «Радиосвязи»

к.т.н.  Богданов А.Е.
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры радиотехники и радиосистем

Протокол № 1 от 1.09.16 года

Заведующий кафедрой  Никитин О.Р.
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 11.03.01 - Радиотехника

Протокол № 1 от 2.09.16 года

Председатель комиссии  Никитин О.Р.
(ФИО, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____ Никитин О.Р.

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____ Никитин О.Р.

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ год
Заведующий кафедрой _____ Никитин О.Р.