

**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)**



**УТВЕРЖДАЮ**  
 Проректор  
 по учебно-методической работе

\_\_\_\_\_ А.А.Панфилов  
 « 07 » 09 \_\_\_\_\_ 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

Направление подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения – очная, ускоренная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед./час.	Лекций, час.	Практичес- ких занятий, час.	Лабора- торных работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
1	2/72	-	-	-	72	переаттестация (зачёт)
5	4/144	36	18	-	54	экз. (36 ч.)
Итого	6/216	36	18	-	126	экз. (36 ч.), переаттестация (зачёт)

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является ознакомление студентов с основными понятиями и методами теории вероятностей, идеями и аппаратом математической статистики, которые необходимы при обработке результатов эксперимента, анализе случайных явлений, возникающих в радиофизических приложениях и при передаче информации.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к базовой части ОПОП по направлению "Фундаментальная информатика и информационные технологии".

Связь с другими дисциплинами: данный курс базируется на дифференциальном и интегральном исчислении, а также на линейной алгебре. В свою очередь, является основой для ряда дисциплин, как развивающих методы математической статистики, так и использующих эти методы для решения реальных задач.

Усвоение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» обучающимися необходимо им для проведения исследовательской деятельности.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с фундаментальной информатикой и информационными технологиями (ОПК – 1).

**знать:** основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики;

**уметь:** применять математические методы и инструментальные средства при решении типовых профессиональных задач;

**владеть:** методами построения математических моделей и методами статистического анализа при решении профессиональных задач.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ 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.	Тема 1.	1	1-4					18		переаттестация	
2	Тема 2.	1	5-8					16		переаттестация	
3	Тема 3.	1	9-13					20		переаттестация	

4	Тема 4.	1	14-18					18		переаттестация
	Итого:	1						72		переаттестация (зачёт)
1	Основные понятия теории вероятностей. Классификация событий. Классическое и геометрическое определения вероятности события. Элементы комбинаторики.	5	1-2	4	2			4	3 (50%)	
2	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса.	5	3	2	2			4	2 (50%)	
3	Повторные испытания.	5	4	2	2			4	2 (50%)	
4	Дискретные случайные величины, их законы распределения, числовые характеристики. Примеры классических распределений.	5	5-6	4	2			4	3 (50%)	ПК 1
5	Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики. Примеры классических распределений.	5	7-8	4	2			4	3 (50%)	
6	Закон больших чисел и предельные теоремы	5	9	2	1			4	1 (33,3%)	
7	Системы случайных величин.	5	10	2	1			4	1 (33,3%)	
8	Задачи математической статистики. Анализ выборочных данных, репрезентативность выборки. Основные понятия и определения (выборка, вариационный ряд, гистограмма и т. д.).	5	11-12	4	-			6	2 (50%)	ПК 2
9	Статистическая модель. Точечные оценки параметров распределения случайных величин (параметров генеральной совокупности). Средняя величина, медиана, стандартное отклонение.	5	13-14	4	2			6	3 (50%)	

10	Оценки математического ожидания и дисперсии случайной величины. Понятие интервального оценивания параметров распределения. Доверительная вероятность. Распределения вероятностей, связанные с нормальным законом.	5	15-16	4	2			6	3 (50%)	
11	Проверка гипотез о параметрах распределения в нормальной модели. $\chi^2$ -критерий Пирсона проверки статистических гипотез о законе распределения и схема его применения.	5	17-18	4	2			8	3 (50%)	РК 3
	Итого:	5		36	18			54	26 (48,1%)	экзамен (36 ч.)
	Всего:			36	18			126	26 (48,1%)	переаттестация (зачёт), экз. (36)

## 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 трёх человек);
3. Применение мультимедиа технологий (проведение лекционных и практических занятий с применением компьютерных презентаций);
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 активной и интерактивной формах проводятся 48,1% аудиторных занятий.

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

В рамках документа «Положение о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов» разработан регламент проведения и оценивания контрольных действий. Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине включает учёт успешности выполнения ряда мероприятий: текущего контроля (контрольных работ, рейтинг – контролей); самостоятельной работы (типовых расчетов, курсовых работ и др.) и промежуточной аттестации (зачёта, зачета с оценкой или экзамена).

Публикуемые компоненты ФОС:

1. Полный список теоретических вопросов промежуточной аттестации (несменяемая часть).
2. Типовые формы текущей аттестации (КР).
3. Типовые формы самостоятельной работы (ТР).

Для генерирования сменяемой части оценочных средств (задач), используются материалы библиотеки ВлГУ и указанных там же специальных сайтов.

## **I семестр.**

### **Самостоятельная работа по переаттестации.**

Темы или разделы.

Тема 1. «Множества и комбинаторика»:

1. Множества, элементы множества. Подмножества.
2. Объединение и пересечение множеств. Диаграммы Эйлера.
3. Комбинаторные задачи: перебор вариантов, правило умножения.

Тема 2 «Статистические данные»:

1. Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков.
2. Средние результаты измерений.
3. Понятие о статистическом выводе на основе выборки. Понятие и примеры случайных событий.

Тема 3 «Вероятность»:

1. Частота событий, вероятность.
2. Равновозможные события и подсчет их вероятности.
3. Представление о геометрической вероятности.

Тема 4. «Статистические исследования»:

1. Генеральная совокупность и выборка.
2. Ранжирование данных. Полигон частот.
3. Интервальный ряд. Гистограмма.
4. Выборочная дисперсия, среднее квадратичное отклонение.

### **Переаттестации в форме зачёта.**

Вопросы или задания к зачёту.

1. Представление данных в виде таблицы, диаграммы, графика. Диаграммы Эйлера.
2. Вычисление среднего значения результатов измерений.
3. Решение комбинаторных задач путем систематического перебора возможных вариантов, а также с использованием правила умножения.
4. Нахождение частоты события по готовым статистическим данным.
5. Вычисление вероятности случайных событий в простейших ситуациях.
6. По ряду данных
  - построить таблицу абсолютных и относительных частот;
  - определить моду ряда;
  - построить диаграмму частот;
  - найти медиану этой выборки.
7. Определить, является ли репрезентативной выборка.
8. Составить таблицу частот для срединных значений каждого интервала, указанного на гистограмме.
9. Для каждого из двух наборов чисел вычислить среднее арифметическое, дисперсию, стандартное отклонение и сравнить их.

## IV семестр.

### Промежуточный контроль в форме рейтинг — контроля.

#### Рейтинг-контроль №1 «Элементарная теория вероятностей».

Контрольная работа к рейтинг-контролю №1

Типы задач.

1. Вычислить вероятность в классической модели.
2. Вычислить вероятность события, используя теоремы сложения и умножения.
3. Вычислить вероятность события по формуле Байеса (или по формуле полной вероятности).
4. Вычислить вероятность в случае повторных испытаний.

#### Рейтинг-контроль №2 «Случайные величины»

Контрольная работа к рейтинг-контролю №2

Типы задач.

1. Построить случайную дискретную величину. Вычислить для неё математическое ожидание и дисперсию.
2. Составить закон распределения непрерывной случайной величины. Найти математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.
3. Оценить вероятность, используя неравенство Чебышева.
4. Случайная величина  $(X, Y)$  принимает значения в треугольнике с равномерной плотностью. Вычислить коэффициент корреляции.

#### Рейтинг-контроль №3 «Математическая статистика»

Контрольная работа к рейтинг-контролю №3

Типы задач.

Задача 1.

- Представить исходную выборку в виде статистического ряда и изобразить его графически. Привести график эмпирической функции распределения.
- Определить моду и медиану.
- Определить точечные оценки для среднего арифметического, дисперсии, среднеквадратического отклонения.
- Определить интервальные оценки для математического ожидания с уровнями значимости  $\alpha = 0,05$  и  $\alpha = 0,01$ .

Задача 2. По схеме собственно-случайной бесповторной выборки заполнена таблица.

Используя  $\chi^2$ -критерий Пирсона, на уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о том, что случайная величина распределена по нормальному закону. Построить на одном чертеже гистограмму эмпирического распределения и соответствующую нормальную кривую.

### Промежуточная аттестация в форме экзамена.

#### Вопросы к экзамену

1. Элементы комбинаторики. Классические и геометрические вероятности.
2. Вероятностная схема. Основные теоремы теории вероятности.
3. Формулы полной вероятности и Байеса.
4. Последовательные испытания, приближения Лапласа и Пуассона.
5. Дискретные случайные величины. Закон распределения, числовые характеристики и их свойства.
6. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность. Числовые характеристики непрерывных случайных величин и их свойства.

7. Некоторые законы распределения дискретных случайных величин: биномиальный, Пуассона. Свойства.
8. Некоторые законы распределения непрерывных случайных величин: нормальный, экспоненциальный, равномерный. Свойства.
9. Понятие многомерной случайной величины.
10. Функция распределения и плотность двумерной случайной величины. Ее свойства.
11. Условный закон распределения.
12. Зависимые и независимые случайные величины. Ковариация и коэффициент корреляции.
13. Неравенство Маркова (лемма Чебышева)
14. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел.
15. Элементы статистики.
16. Задачи математической статистики. Анализ выборочных данных репрезентативность выборки.
17. Основные понятия и определения в задаче первичной обработки результатов наблюдения (выборка, вариационный ряд и т. д.).
18. Точечные оценки параметров распределения случайных величин (параметров генеральной совокупности). Общее определение и свойства: несмещенность, состоятельность, эффективность (оптимальность).
19. Оценка вероятности «успеха» в схеме Бернулли.
20. Оценка математического ожидания случайной величины (генеральной средней) – выборочное среднее. Свойства.
21. Оценка дисперсии случайной величины (генеральной дисперсии) – выборочная дисперсия в двух случаях: при известном и неизвестном математическом ожидании.
22. Несмещенная оценка дисперсии случайной величины (генеральной дисперсии) в двух случаях: при известном и неизвестном математическом ожидании.
23. Понятие интервального оценивания параметров распределения. Доверительная вероятность.
24. Распределения вероятностей, связанные с нормальным законом. Распределения  $\chi^2$  (хи-квадрат).
25. Проверка гипотез о параметрах распределения в нормальной модели.
26. Критерий Пирсона  $\chi^2$  проверки статистических гипотез о законе распределения и схема его применения.

### **Самостоятельная работа в форме типового расчета.**

#### **Типовой расчет №1**

##### «Элементарная теория вероятностей»

1. Вычисление вероятностей в классической модели.
2. Формула сложения и умножения вероятностей.
3. Формула полной вероятности и формула Байеса.
4. Геометрическая вероятностей.
5. Последовательность независимых испытаний

#### **Типовой расчет №2**

##### «Случайные величины»

1. Дискретные случайные величины.
2. Непрерывные случайные величины.
3. Нормальный закон распределения.
4. Системы случайных величин.

#### **Типовой расчет №3**

##### «Математическая статистика»

1. Обработка результатов наблюдений.

2. Точечные оценки.
3. Интервальные оценки.
4. Критерий Пирсона  $\chi^2$ .

## **7. УЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **Основная литература:**

1. Вероятность и статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Б. Монсик, А. А. Скрынников. - 3-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ, 2015  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329762.html>
2. Наглядная математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Лагутин М. Б. - 5-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ, 2015.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329557.html>
3. 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).  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785211062344.html>

### **Дополнительная литература:**

1. Вероятность: В 2-х кн. Кн. 1. [Электронный ресурс] / Ширяев А.Н. - 4-е изд., переработанное и доп. - М.: МЦНМО, 2007. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940571056.html>
2. Вероятность и статистика в примерах и задачах. Т. I: Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. [Электронный ресурс] / Кельберт М.Я., Сухов Ю.М. - МЦНМО, 2007. М.: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940572534.html>
3. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / Яковлев В. П. - М.: «Дашков и К», 2012. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394016363.html>

### **Периодические издания**

1. Успехи математических наук. Журнал РАН (корпус 3, ауд. 414) (1 шт)
2. Автоматика и телемеханика. Журнал РАН (корпус 3, ауд. 414) (1 шт)

### **Программное обеспечение и Интернет – ресурсы**

1. Пакет Microsoft Excel
2. Образовательный математический сайт <http://www.exponenta.ru/>
3. Математическая энциклопедия <http://allmath.com/>
4. Образовательные ресурсы – [window.edu.ru/](http://window.edu.ru/)

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

- Лекционная аудитория, оснащённая доской (для мела или маркера), мультимедийным проектором с автоматическим экраном.
- Электронные учебные материалы на компакт-дисках.
- Доступ в Интернет.



Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии».

Автор: ст. преподаватель каф. ФАиП  Ю.А. Скиндер.

Рецензент: директор по маркетингу  
ЗАО Инвестиционная фирма "ПРОК-Инвест"  Крисько О.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФАиП  
протокол № 411 от 04.04.2015 года.

Заведующий кафедрой  проф. Давыдов А.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»

протокол № 11 от 05.04.15 года.

Председатель комиссии  Аракелян С.М.

**Программа переутверждена:**

на 2016-2017 учебный год. Протокол заседания кафедры № 1 от  
31.08.16 года.

Заведующий кафедрой  Аракелян С.М.

на 2017-2018 учебный год. Протокол заседания кафедры № 1 от  
30.08.17 года.

Заведующий кафедрой  Аракелян С.М.

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 \_\_\_\_\_