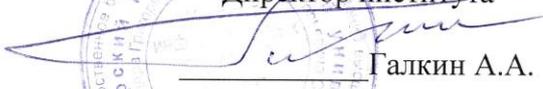


**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)**

**Институт информационных технологий и радиоэлектроники**

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
  
Галкин А.А.  
« 1 » 09 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Теория вероятности и математическая статистика»

**направление подготовки:**

11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

**направленность (профиль) подготовки:**

Мобильные средства связи

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» является подготовка в области знания основных современных математических методов обработки информации и разработки средств связи.

Задачи: Формирование практических навыков расчетов радиотехнических систем, работающих в условиях стохастических изменений обстановки.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Теория вероятности и математическая статистика» относится к базовой части дисциплин Б1.0.08.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Формируемые компетенции
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	<i>Знает</i> основы математики, физики, вычислительной техники и программирования . <i>Умеет</i> решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. <i>Владеет</i> навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Тестовые вопросы Практико-ориентированные задания

## 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа.

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	В форме практической подготовки		
1.	Введение. Вероятности событий	3	1, 2	2	2			5	
2.	Основные теоремы теории вероятностей - сложения, умножения, Байеса, Бернулли	3	3, 4	2	2		2		
3.	Случайные величины и их характеристики	3	5,6	2	2			10	Рейтинг-контроль 1
4.	Основные законы распределения вероятностей - равно-	3	7,8	2	2			7	

	мерное распределение, гипергеометрическое, биномиальное, распределение Пуассона.								
5.	Основные законы распределения вероятностей - нормальный закон распределения вероятностей, экспоненциальный закон	3	9, 10	2	2		2	10	
6.	Центральная предельная теорема	3	11, 12	2	2		2	10	Рейтинг-контроль 2
7.	Закон больших чисел	3	13, 14	2	2			10	
8.	Основы математической статистики	3	15, 16	2	2			10	
9.	Обработка ограниченного числа опытов	3	17,18	2	2		2	10	Рейтинг-контроль 3
Всего за 3 семестр			18	18	18	-		72	Зачет
Итого по дисциплине			18	18	18	-		72	Зачет

### Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Случайные величины и события.

Содержание. Вероятности событий. Основные теоремы теории вероятностей - сложения, умножения, Байеса, Бернулли. Случайные величины и их характеристики. Основные законы распределения вероятностей - равномерное распределение, гипергеометрическое, биномиальное, распределение Пуассона.

Тема 2. Основные законы распределения вероятностей. Основы математической статистики.

Содержание. Основные законы распределения вероятностей - нормальный закон распределения вероятностей, экспоненциальный закон. Центральная предельная теорема. Обработка ограниченного числа опытов. Правило 3-х сигм. Критерии согласия. Основы математической статистики.

### Практические занятия по дисциплине

Тема 1. Случайные события и их вероятность.

Содержание: Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Закон и функция распределения вероятностей. Основные законы распределения вероятностей. Центральная предельная теорема. Закон больших чисел.

Тема 2. Стохастические величины и процессы. Математическая статистика.

Содержание: Числовые характеристики случайной величины. Моменты случайной величины. Полигон, гистограмма. Критерии согласия. Статистическая проверка гипотез. Сглаживание экспериментальных зависимостей. Основы математической статистики

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

### 5.1 Текущий контроль успеваемости

#### Вопросы для рейтинг-контроля

##### Рейтинг-контроль 1

1. Что такое вероятность события?
2. Как оценивается частота событий?
3. Как складывают и умножают вероятности?
4. Как определяют закон распределения?
5. Как определяют плотность распределения?
6. Что такое формула полной вероятности?
7. Как определяется теорема гипотез?
8. Какие отличия дискретных случайных величин от непрерывных?

9. Что такое квантиль?

#### Рейтинг-контроль 2.

1. Что характеризуют моменты случайных величин?
2. О чем теорема повторения опытов?
3. Какие числовые характеристики у случайных величин?
4. Как определить математическое ожидание?
5. Как оценить дисперсию процесса?
6. Какие свойства у равномерного распределения?
7. Какие свойства у экспоненциального распределения?
8. Какие свойства у нормального распределения?
9. Что такое стандартная нормальная случайная величина?

#### Рейтинг-контроль 3

1. Что такое независимые и зависимые случайные величины?
2. Что такое корреляция?
3. Что такое ковариация?
4. Какие законы объединяет Центральная предельная теорема?
5. О чем теорема Чебышева?
6. О чем теорема Бернулли?
7. Что такое выборка и ее объем?
8. О чем закон больших чисел?
9. Как построить гистограмму?
10. Что показывают критерии согласия?

## **5.2. Промежуточная аттестация**

### **Вопросы к зачету**

1. Классическое определение вероятности.
2. Геометрическое определение вероятности.
3. Условная вероятность.
4. Вероятность произведения событий.
5. Определение случайного процесса.
6. Вероятность суммы.
7. Формула полной вероятности и формула Байеса.
8. Схема независимых испытаний Бернулли.
9. Дискретная случайная величина, ряд распределения.
10. Функция распределения случайной величины.
11. Непрерывная случайная величина и плотность распределения.
12. Независимость случайных величин.
13. Математическое ожидание случайной величины.
14. Дисперсия случайной величины.
15. Медиана непрерывной случайной величины.
16. Основные свойства нормального закона распределения вероятностей.
17. Закон больших чисел.
18. Характеристические функции.
19. Центральная предельная теорема.
20. Виды случайных процессов.
21. Корреляционные функции случайных процессов.
22. Марковские цепи как простейшие виды процессов.
23. Выборка, гистограмма, полигон.
24. Статистические оценки и их свойства.
25. Построение оценок методом моментов.
26. Построение доверительных интервалов.
27. Критерий отношения правдоподобия.
28. Критерии согласия.
29. Сглаживание зависимости по методу наименьших квадратов.\

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

#### Задания к самостоятельной работе

1. При каких условиях вероятность события отрицательна?

Выберите один ответ:

- изделия все с браком,
- ни при каких,
- изделия не поступили на склад,
- большая часть изделий с браком.

2. Вероятность, что 100 поступивших транзисторов все в норме равна 0,8; вероятность, что не более чем 50 из 100 в норме равна 0,999. Какова вероятность, что 30 транзисторов в норме?

Выберите один ответ:

- изделия все с браком,
- ни при каких,
- большая часть изделий с браком.

3. Какое событие называют достоверным?

Выберите один ответ:

- событие, которое никогда не наступит,
- событие с известной и высокой вероятностью,
- событие, которое обязательно произойдет,
- событие, которое может произойти.

4. Из 1000 резисторов 5 бракованных. Какова вероятность, что взятый наугад резистор в норме?

Выберите один ответ:

- 0.005,
- 1.0
- 0,995.

5. При каких условиях работает формула непосредственного подсчета вероятности?

Выберите один ответ:

- когда события имеют одинаковую вероятность,
- никогда,
- когда события равновозможны,
- при любых условиях.

6. Цена прибора менее 80.0 тыс. рублей и цена прибора более 120.0 тыс. рублей. Являются ли эти события несовместными?

Выберите один ответ:

- нет,
- да,
- условие некорректное.

7. Из 1000 конденсаторов 3 бракованных. Какова вероятность, что взятый наугад конденсатор будет бракованным?

Выберите один ответ:

- 0, 997,
- 0,003,
- 0,97

8. Найти сочетания по три элемента из 10?

Выберите один ответ:

- 10/3,
- 120,
- 0,3,
- 150.

9. Найти сочетания по 2 элемента из 10?

Выберите один ответ:

- 5?
- 0,2,
- 45,
- 80.

10. Что такое перестановки?

Выберите один ответ:

- Комбинации, отличающиеся самими элементами или порядком расположения,
- Размещения с различающимися элементами,
- Сочетания из  $n$  элементов по  $m$

11. Найти сочетание из 20 элементов по 2.

Выберите один ответ:

- 10,
- 0,1,
- 190,
- 270.

12. Найти сочетания из 12 элементов по 2

Выберите один ответ:

- 66,
- 6,
- 1/6,
- 24.

13. Какие события несовместные?

Выберите один ответ:

- если нет основания считать какое-то из них более возможным,
- когда в результате опыта непременно появляется хотя бы одно,
- если события не могут появиться одновременно.

14. Чему равна частота достоверного события?

Выберите один ответ:

- нулю,
- единице,
- 0,5.

15. Чему равна вероятность полной группы несовместных событий?

Выберите один ответ:

- 0,
- 1,
- 0,5.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы, автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
Основная литература		
Володин И.Н. Лекции по теории вероятностей и математической статистике. - Казань: Изд-во КГУ, 2006. - 271с	2016	Электронный ресурс. Свободный доступ. <a href="https://kpfu.ru/docs/F1021260618/TViMS.pdf">https://kpfu.ru/docs/F1021260618/TViMS.pdf</a>
Печинкин А.В., Тескин О.И. Теория вероятностей: учеб. для вузов. М.: МГТУ им. Баумана. - 3-е изд. 2004. - 456 с.	2004	Электронный ресурс. Свободный доступ. <a href="https://yadi.sk/i/yZVc_G_Gjihh8">https://yadi.sk/i/yZVc_G_Gjihh8</a>
Свешников А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций, 2008.	2008	Электронный ресурс. Свободный доступ. <a href="https://yadi.sk/i/Dh7sQAGajii3d">https://yadi.sk/i/Dh7sQAGajii3d</a>
Дополнительная литература		

А.Н. Колмогоров, Основные понятия теории вероятностей.	1974	Электронный ресурс. Свободный доступ. <a href="http://mat.net.ua/mat/Kolmogorov-Verojatnosti.htm">http://mat.net.ua/mat/Kolmogorov-Verojatnosti.htm</a>
--	------	---

## 6.2 Периодические издания

### Отечественные журналы:

- Проектирование и технология электронных средств;
- Цифровая обработка сигналов.

### Зарубежные журналы:

- IEEE Transactions on Communications;

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

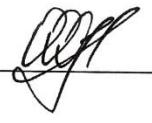
Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий практического типа. Практические занятия проводятся в ауд.301-3

Рабочую программу составил Самойлов А.Г., профессор каф. РТ и РС



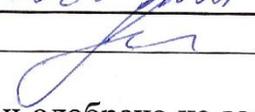
Рецензент

ОАО «Владимирское КБ радиосвязи», Генеральный директор, А.Е. Богданов



Программа одобрена на заседании каф. РТ и РС

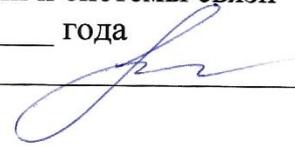
Протокол № 1 от 30.08.2021

Заведующий кафедрой РТ и РС.  Никитин О.Р

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Протокол № 1 от 31.08.2021 года

Председатель комиссии Никитин О.Р., зав. каф. РТ и РС



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 22/23 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 29.08.22 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
*[Handwritten signature]* *[Handwritten signature]*

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 \_\_\_\_\_

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

«Теория вероятности и математическая статистика»

образовательной программы направления подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

направленность: «Мобильные средства связи»

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_/Никитин О.Р.