



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования


«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---


---

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
Петросьянц В.В.  
(подпись) (Ф.И.О. рук.ОП)  
« 14 » сентября 2020 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор департамента  
электроники, телекоммуникации и  
приборостроения

  
Стаценко Л.Г.  
(подпись) (Ф.И.О.)  
« 14 » сентября 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Математическая статистика в инженерных задачах

**Направление подготовки – 12.03.01 Приборостроение**

профиль подготовки: «Акустические приборы и системы»

**Форма подготовки очная**

курс 2 семестр 3

лекции 18 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные работы – не предусмотрены учебным планом

в том числе с использованием МАО лек. 4 /пр. 6 /лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

самостоятельная работа 72 час.

реферативные работы (количество)

контрольные работы (количество)

экзамен – 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 19.09.2017 г. № 945

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения, протокол №1 от «14» сентября 2020 г.

Директор департамента электроники, телекоммуникации и приборостроения

д.ф.-м.н., проф. Стаценко Л.Г.

Заведующий кафедрой к.ф.-м.н., профессор Р.П. Шепелева

Составители: Василенко Н.Ю.

---





МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП  
Приборостроение

  
\_\_\_\_\_ В.В. Петросьянц  
(подпись)  
« 21 » \_\_\_\_\_ января \_\_\_\_\_ 2020 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой  
Приборостроения

  
\_\_\_\_\_ В.И. Короченцев  
(подпись)  
« 21 » \_\_\_\_\_ января \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Математическая статистика в инженерных задачах

**Направление подготовки – 12.03.01 Приборостроение**

профиль подготовки: «Акустические приборы и системы»

**Форма подготовки очная**

курс 2 семестр 3

лекции 18 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные работы – не предусмотрены учебным планом

в том числе с использованием МАО лек. 4 /пр. 6 /лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

самостоятельная работа 72 час.

реферативные работы (количество)

контрольные работы (количество)

экзамен – 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 19.09.2017 г. № 945

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Приборостроение протокол № 1 от «09»  
сентября 2019 г.

Заведующий кафедрой к.ф.-м.н., профессор Р.П. Шепелева

Составители: Василенко Н.Ю.

---

## Оборотная сторона

### **I. Рабочая учебная программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (и.о. фамилия)

### **II. Рабочая учебная программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (и.о. фамилия)

## ABSTRACT

**Bachelor's degree in 12.03.01 Priborostroenie**

**Course title:** Theory of Probability and Statistics

**Basic part of Block 2, 3 credits**

**At the beginning of the course a student should be able to:**  
sustainable use of theoretical knowledge and practical skills in all areas of mandatory minimum content of the secondary (full) education in mathematics

### **Learning outcomes:**

- The ability to understand the nature and significance of information in the development of modern information society, aware of the dangers and threats that arise in the process, observe the basic requirements of information security, including protection of state secrets (GPK-1);
- Ability to solve common tasks of professional activities on the basis of bibliographic information and culture with the use of information and communication technologies, and taking into account the main information security requirements (GPK-2);
- The ability to have basic techniques, ways and means of receiving, storing and processing information (GPK-3).

**Course description:** the basic concepts and tools of random events, random variables, mathematical statistics, stochastic processes; the basic laws of natural science (math) disciplines and their role in professional activities.

### **Main course literature:**

1. I.L. Eliseenko, N.S. Pozdysheva Probability theory. – Vladivostok, FESTU, 2008-114 p.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:383315&theme=FEFU>
2. V.E. Gmurman Probability theory and mathematical statistics. - Msc.: Yurayt, 2013 - 479 p.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:694248&theme=FEFU>

3. V.E. Gmurman Guide to solving problems in the theory of probability and mathematical statistics. - Msc.: Yurayt, 2013 - 404 p.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:694250&theme=FEFU>
4. E.S. Wentzel Probability theory. - Msc. HighSchool, 2006 - 575 p.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:388210&theme=FEFU>
5. E.S. Wenzel, L.A. Ovcharov Theory of Probability and its engineering applications.-Msc.: HighSchool, 2007 -. 491 p.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384488&theme=FEFU>

**Formoffinalcontrol:** pass-fail exam.

## Аннотация дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» разработана для студентов, обучающихся по направлению 12.03.01 «Приборостроение», профиль «Акустические приборы и системы» и входит в состав обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.О.20).

Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е. (108 часов). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (18 часов) и самостоятельная работа студента (72 часа). По дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» в 3 семестре предусмотрены контрольные работы. Контроль по дисциплине - зачет

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» содержательно связана с такими дисциплинами, как «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: комбинаторика, случайные события, случайные величины, числовые характеристики выборки, двумерная выборка.

**Целью** освоения дисциплины являются:

- развитие логического мышления;
- повышение уровня математической культуры;
- овладение математическим аппаратом, необходимым для изучения естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин;
- освоение методов вычисления вероятности события и анализа результатов;
- освоение методов математической обработки экспериментальных данных, знакомство студентов с вероятностными методами решения

прикладных задач и методами обработки и анализа статистического материала

**Задачи:**

- Сформировать у студентов навыки применения вероятностных методов решения прикладных задач.
- Сформировать у студентов навыки применения статистических методов обработки экспериментальных данных.

Для успешного изучения дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» у обучающихся частично должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность к самоорганизации и самообразованию;
- способность применять соответствующий математический аппарат.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются элементы следующих общепрофессиональных компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК – 1</b> способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения	знает	- естественнонаучные и общепрофессиональные методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения; - основные понятия комбинаторики; - основные теоремы вероятности; - основные определения случайных величин, законы распределения
	умеет	применять основные теоремы теории вероятностей для решения прикладных задач
	владеет	вероятностными методами решения профессиональных задач; методами составления закона распределения, вычисления и анализа соответствующих характеристик

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» применяются



следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция-беседа, лекция пресс-конференция, практическое занятие групповая консультация.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 ЧАС.)**

### **Раздел I. Элементы комбинаторики (2 час.)**

**Тема 1. Комбинаторные схемы (2 час.),** с использованием метода активного обучения – лекция-пресс-конференция.

В начале занятия преподаватель называет тему лекции и просит студентов письменно задавать ему вопросы по данной теме. Каждый студент должен в течение 2-3 минут сформулировать наиболее интересующие его вопросы по теме лекции, написать их на листке бумаги и передать записку преподавателю. Преподаватель в течение 3-5 минут сортирует вопросы по их смысловому содержанию и начинает читать лекцию. Изложение материала преподносится в виде связного раскрытия темы, а не как ответ на каждый заданный вопрос, но в процессе лекции формулируются соответствующие ответы. В завершение лекции преподаватель проводит итоговую оценку вопросов, выявляя знания и интересы студентов.

Правило сложения, правило умножения. Комбинаторные схемы выбора без повторений. Комбинаторные схемы выбора с повторениями.

### **Раздел II. Случайные события (4 час.)**

#### **Тема 1. Случайные события**

Теоретико-множественное определение вероятности, алгебра событий; классическое определение вероятности, геометрическая вероятность.

#### **Тема 2. Теоремы теории вероятности.**

Условная вероятность. Теорема умножения. Независимость событий. Несовместность и независимость событий. Формула полной вероятности и формула Байеса.

#### **Тема 3. Повторение испытаний.**

Последовательность независимых испытаний. Схема Бернулли. Теорема Пуассона. Теоремы Муавра-Лапласа (без док-ва).

### **Раздел III. Случайные величины (6 час.)**

#### **Тема 1. Случайные величины, основные понятия.**

Закон распределения дискретной случайной величины; функция распределения вероятностей и ее свойства; плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства.

#### **Тема 2. Числовые характеристики случайных величин.**

с использованием метода активного обучения – лекция-пресс-конференция.

В начале занятия преподаватель называет тему лекции и просит студентов письменно задавать ему вопросы по данной теме. Каждый студент должен в течение 2-3 минут сформулировать наиболее интересующие его вопросы по теме лекции, написать их на листке бумаги и передать записку преподавателю. Преподаватель в течение 3-5 минут сортирует вопросы по их смысловому содержанию и начинает читать лекцию. Изложение материала преподносится в виде связного раскрытия темы, а не как ответ на каждый заданный вопрос, но в процессе лекции формулируются соответствующие ответы. В завершение лекции преподаватель проводит итоговую оценку вопросов, выявляя знания и интересы студентов.

Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты, мода, медиана.

#### **Тема 3. Законы распределения случайных величин**

Законы распределения дискретных случайных величин. Законы распределения непрерывных случайных величин. Функции от случайных величин и их числовые характеристики.

#### **Тема 4. Система случайных величин**

Двумерная случайная величина; совместное распределение вероятностей; условные распределения. Числовые характеристики

совокупности случайных величин и их свойства. Двумерный нормальный закон распределения. Линейная регрессия.

#### **Раздел IV. Статистика (3 час.)**

##### **Тема 1. Выборка, точечные оценки параметров.**

Эмпирическая функция распределения; гистограмма; полигон частот; точечные оценки параметров распределения и методы их нахождения (метод моментов, метод максимального правдоподобия, метод минимальных расстояний, метод наименьших квадратов).

##### **Тема 2. Статистические гипотезы.**

Проверка статистических гипотез (гипотеза о законе распределения генеральной совокупности, гипотезы о параметрах распределения).

##### **Тема 3. Интервальные оценки**

Доверительные интервалы. Моделирование случайных величин.

#### **Раздел V. Случайные процессы (3 час.)**

##### **Тема 1. Случайные процессы: основные понятия.**

Вероятностные и временные характеристики случайных процессов (функция распределения, двумерная функция распределения, математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, корреляционная функция).

##### **Тема 2. Операции над случайными процессами.**

Линейное преобразование случайного процесса (дифференцирование, интегрирование). Сумма случайных процессов. Каноническое разложение случайного процесса.

##### **Тема 3. Стационарные случайные процессы.**

Свойства корреляционной функции стационарного случайного процесса. Эргодические стационарные случайные процессы. Спектральное разложение случайного процесса. Спектральная плотность стационарного случайного процесса и ее свойства.

##### **Тема 4. Дискретные цепи Маркова.**

Дискретные цепи Маркова: матрица перехода и ее свойства, вероятности состояний системы, предельные вероятности состояний.

### **Тема 5. Непрерывные цепи Маркова.**

Непрерывные цепи Маркова: плотности вероятностей перехода, уравнения Колмогорова для вероятностей состояний системы, предельные вероятности состояний. Процесс гибели и размножения.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ**

### **Практические занятия (18 час.)**

**(Выполняются 9 тем)**

#### **Занятие 1. Элементы комбинаторики (2 час.)**

1. Схемы выбора без повторений.
2. Схемы выбора с повторениями.

**Занятие 2. Классическое определение вероятности, геометрическое определение вероятности (2 час.), с использованием метода активного обучения - мозговой штурм**

#### *Этапы проведения*

1. В начале практического занятия студенты разбиваются на группы по 5-7 человек, а также выделяется группа экспертов. Каждой группе выдается карточка, затем формулируется проблема «Комплексные числа».

2. Каждая группа выдвигает идеи решения проблемы, при этом ни одна идея не объявляется ложной и не прекращается ее исследование.

3. Преподаватель подхватывает идею любого рода, даже если ееуместность кажется в данное время сомнительной и оказывает поддержку и поощрение, столь необходимые для того, чтобы освободить участников от скованности.

4. В конце занятия проводится оценка и селекция идей с помощью группы экспертов.

1. Классическое определение вероятности.

2. .Задача на качество.
3. Геометрическая вероятность.

**Занятие 3. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности, формула Байеса (2 час.)**

1. Теорема умножения вероятностей.
2. Теорема сложения вероятностей.
3. Формула полной вероятности.
4. Формула Байеса.

**Занятие 4. Повторение испытаний, предельные теоремы (2 час.), с использованием метода активного обучения - мозговой штурм**

*Этапы проведения*

1. В начале практического занятия студенты разбиваются на группы по 5-7 человек, а также выделяется группа экспертов. Каждой группе выдается карточка, затем формулируется проблема «Комплексные числа».

2. Каждая группа выдвигает идеи решения проблемы, при этом ни одна идея не объявляется ложной и не прекращается ее исследование.

3. Преподаватель подхватывает идею любого рода, даже если ееуместность кажется в данное время сомнительной и оказывает поддержку и поощрение, столь необходимые для того, чтобы освободить участников от скованности.

4. В конце занятия проводится оценка и селекция идей с помощью группы экспертов.

1. Формула Бернулли.
2. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
3. Формула Пуассона.

**Занятие 5. Контрольная работа «Случайные события» (2 час.)**

1. Контрольная работа № 1 «Случайные события».

**Занятие 6. Дискретная случайная величина (2 час.), с использованием метода активного обучения - мозговой штурм**

### *Этапы проведения*

1. В начале практического занятия студенты разбиваются на группы по 5-7 человек, а также выделяется группа экспертов. Каждой группе выдается карточка, затем формулируется проблема «Комплексные числа».

2. Каждая группа выдвигает идеи решения проблемы, при этом ни одна идея не объявляется ложной и не прекращается ее исследование.

3. Преподаватель подхватывает идею любого рода, даже если ееуместность кажется в данное время сомнительной и оказывает поддержку и поощрение, столь необходимые для того, чтобы освободить участников от скованности.

4. В конце занятия проводится оценка и селекция идей с помощью группы экспертов.

1. Составление закона распределения ДСВ.

2. Числовые характеристики ДСВ.

### **Занятие 7. Непрерывная случайная величина (2 час.)**

1. Плотность распределения НСВ.

2. Числовые характеристики НСВ.

### **Занятие 8. Законы распределения ДСВ и НСВ (2 час.)**

1. ДСВ: распределение Бернулли, биномиальный закон распределения, распределение Пуассона.

2. НСВ: равномерное распределение, показательное распределение, нормальный закон распределения.

### **Занятие 9. Функция случайного аргумента (2 час.)**

1. Плотность, математическое ожидание, дисперсии функции случайного аргумента.

2. Закон распределения и характеристики функции дискретного случайного аргумента.

### **Занятие 10. Система двух дискретных случайных величин (2 час.)**

1. Закон распределения вероятностей двумерной случайной величины.

2. Функция распределения двумерной случайной величины. Свойства функции распределения.

3. Законы распределения составляющих, условные законы распределения составляющих ДСВ.

4. Характеристики составляющих системы, корреляционный момент, независимость случайных величин.

**Занятие 11. Система двух непрерывных случайных величин (2 час.)**

1. Плотность совместного распределения вероятностей непрерывной двумерной случайной величины.

2. Вероятность попадания случайной величины в прямоугольник.

3. Отыскание плотностей вероятности составляющих двумерной случайной величины.

4. Числовые характеристики составляющих системы.

**Занятие 12. Контрольная работа 2 «Случайные величины» (2 час.)**

1. Контрольная работа № 2 «Случайные величины».

**Занятие 13. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения (2 час.)**

1. Эмпирическая функция распределения.

2. Полигон частот, гистограмма.

3. Выборочная средняя

4. Исправленная дисперсия.

**Занятие 14-15. Проверка статистических гипотез (2 час.)**

1. Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности.

**Занятие 16. Проверка статистических гипотез. Доверительные интервалы (2 час.)**

1. Гипотезы о среднем значении генеральной совокупности.

2. Доверительные интервалы.

### **Занятие 17-18. Случайные процессы и их характеристики. (2 час.)**

1. Вычисление характеристик случайных процессов.

2. Цепи Маркова.

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» представлено в Приложении 1 и включает в себя: план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию; характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся; требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы.

## **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЙ КУРСА**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Случайные события	ОПК-1	ИДЗ «Случайные события»,	1-7, КР №1
2	Случайные величины	ОПК-1	ИДЗ «Случайные величины»,	8-20, КР №2
3	Математическая статистик	ОПК-1	ИДЗ «Статистика»	21-27

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для



оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

**1.** Шилова З.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / З.В. Шилова, О.И. Шилов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015. — 158 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/33863.html>

**2.** Чайкина И.А. Основы теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] / И.А. Чайкина. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону: Институт водного транспорта имени Г.Я. Седова – филиал «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова», 2016. — 54 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/57354.html>

**3.** Чернова Н.М. Основы теории вероятностей [Электронный ресурс] / Н.М. Чернова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 105 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/57382.html>

**4.** Балдин К.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2016. — 472 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/62453.html>

### **Дополнительная литература**

**1.** Шапкин А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. —

Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2015. — 432 с.<http://www.iprbookshop.ru/5103.html>

2. Теория вероятностей [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.Н. Колпачев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 69 с.<http://www.iprbookshop.ru/55061.html>

3. Гурьянова И.Э. Теория вероятностей и математическая статистика. Теория вероятностей. Краткий курс с примерами [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Э. Гурьянова, Е.В. Левашкина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2016. — 106 с.<http://www.iprbookshop.ru/64202.html>

## **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

### **«Интернет»**

1. Теория вероятностей и математическая статистика: учебники, лекции, сайты, примеры, - [http://www.matburo.ru/st\\_subject.php?p=tv](http://www.matburo.ru/st_subject.php?p=tv)
2. Учебник по теории вероятности – [http://www.matburo.ru/tv\\_book.php](http://www.matburo.ru/tv_book.php)
3. Формулы по теории вероятности – [http://www.matburo.ru/spr\\_book.php](http://www.matburo.ru/spr_book.php)
4. В.Е. Гмурман. Учебник и решебник по теории вероятностей и математической статистике – [http://www.matburo.ru/tv\\_gmurman.php](http://www.matburo.ru/tv_gmurman.php)
5. А.Д. Манита. Теория вероятностей и математическая статистика – <http://teorver-online.narod.ru/>
6. Электронная библиотека по теории вероятностей – <http://zyurvas.narod.ru/bibtver.html>

## **VI. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

На изучение дисциплины отводится 72 часа аудиторных занятий. На лекциях преподаватель объясняет теоретический материал. Вводит основные понятия, определения, свойства. Формулирует и доказывает теоремы.

Приводит примеры. Необходимо поддерживать непрерывный контакт с аудиторией, отвечать на возникающие у студентов вопросы.

На практических занятиях преподаватель разбирает примеры по пройденной теме. Во второй части занятия студентам предлагается работать самостоятельно, выполняя задания по теме.

Преподаватель контролирует работу студентов, отвечает на возникающие вопросы, подсказывает ход и метод решения. Если знаний полученных в аудитории оказалось недостаточно, студент может самостоятельно повторно прочитать лекцию, просмотреть практикум с разобранными примерами. После выполнения задания, студент сдает его на проверку преподавателю в письменном виде.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебные аудитории кампуса ДВФУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО с учётом рекомендаций и ПрООП ВПО по направлению Приборостроение и профилю подготовки «Акустические приборы и системы»

Автор (ы) Н.Ю. Василенко

Рецензент (ы) \_\_\_\_\_

Программа одобрена на заседании \_\_\_\_\_

*(Наименование уполномоченного органа вуза (УМК, НМС, Ученый совет) от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.*



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»**

Направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение

Профиль подготовки «Акустические приборы и системы»

**Форма подготовки: очная**

**Владивосток**

**2019**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид СРС	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.Случайные события	6.02.17-26.02.17	ИДЗ	3 недели	Проверка
2.Случайные величины	6.03.17-22.04.17	ИДЗ	5 недель	Проверка
3.Математическая статистика	1.05.17- 20.05.2017	ИДЗ	3 недели	Проверка

Материалы для самостоятельной работы студентов подготовлены в виде индивидуальных домашних заданий по каждой теме (образцы типовых ИДЗ представлены в разделе «Материалы для самостоятельной работы студентов»). Работа должна быть сдана преподавателю на проверку в письменном виде. Критерии оценки: студент получает максимальный балл, если работа выполнена без ошибок и оформлена в соответствии с требованиями преподавателя.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Теория вероятностей и статистика»**

Направление подготовки: 12.03.01 Приборостроение  
Профиль подготовки «Акустические приборы и системы»  
Форма подготовки: очная

**Владивосток**

**2019**

Код и формулировка компетенция		Этапы формирования компетенций
ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	знает	теоретические основы и практические приемы разделов курса, практические подходы и приемы решения задач по всем разделам курса.
	умеет	применять математические методы при решении профессиональных задач.
	владеет	методами построения математических моделей, описывающих рассматриваемые задачи, профессиональные задачи и содержательной интерпретации результатов вычислений

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Случайные события	ОПК-1	ИДЗ «Случайные события»,	1-7, КР №1
2	Случайные величины	ОПК-1	ИДЗ «Случайные величины»,	8-20, КР №2
3	Математическая статистик	ОПК-1	ИДЗ «Статистика»	21-27

### Перечень типовых вопросов к экзамену

1. Классическое определение вероятности, формулы комбинаторики.
2. Алгебра событий, теоремы сложения.
3. Теоремы умножения, условная вероятность.
4. Независимость событий. Вероятность появления хотя бы одного события.
5. Формула полной вероятности, формула Байеса.

6. Повторение испытаний, формула Бернулли, полиномиальная схема.
7. Локальные предельные теоремы теории вероятностей.
8. Случайная величина. Функция распределения случайной величины.
9. Плотность распределения непрерывной случайной величины.
10. Математическое ожидание и его свойства.
11. Дисперсия и ее свойства, среднее квадратическое отклонение.
12. Законы распределения дискретных случайных величин.
13. Законы распределения непрерывных случайных величин.
14. Функция случайной величины.
15. Векторная случайная величина, закон распределения, функция распределения.
16. Числовые характеристики векторной случайной величины.
17. Условные распределения.
18. Двумерное нормальное распределение.
19. Линейная регрессия.
20. Закон больших чисел, центральная предельная теорема.
21. Эмпирическая функция распределения, гистограмма, полигон частот.
22. Точечные оценки параметров распределения и методы их нахождения.
23. Проверка статистических гипотез. Гипотеза о законе распределения генеральной совокупности.
24. Гипотезы о параметрах распределения.
25. Доверительные интервалы.
26. Моделирование дискретных случайных величин.
27. Моделирование непрерывных случайных величин.

### **Промежуточные контрольные работы**

#### **Контрольная работа № 1 «Случайные события»**



1. В магазине из 100 пар зимних сапог одного фасона 10 – коричневого цвета, а остальные – черного. Произвольно отбирают 8 пар сапог. Какова вероятность того, что все выбранные сапоги – черного цвета?

2. Вероятность безотказной работы за время  $T$  блока, входящего в прибор, равна 0,85. Для повышения надежности устанавливается такой же резервный блок. Определить вероятность безотказной работы прибора за время  $T$  с учетом резервного блока.

3. Производится стрельба по мишеням трех типов, из которых 5 мишеней типа  $A$ , 3 мишени типа  $B$  и 3 мишени типа  $C$ . Вероятность попадания в мишень типа  $A$  равна 0,4, в мишень типа  $B$  – 0,1, в мишень типа  $C$  – 0,15. Найти вероятность того, что: а) мишень будет поражена при одном выстреле, если неизвестно, по мишени какого типа он был сделан; б) при одном выстреле (если неизвестно, по мишени какого типа он сделан) поражена мишень типа  $A$ .

4. Вероятность выиграть по одной облигации государственного займа равна  $1/3$ . Найти вероятность того, что, имея 6 облигаций этого займа, можно выиграть: а) по двум облигациям; б) по трем облигациям; в) не менее чем по двум облигациям.

5. Вероятность выиграть по одной облигации государственного займа равна  $1/3$ . Найти вероятность того, что, имея 6 облигаций этого займа, можно выиграть: а) по двум облигациям; б) по трем облигациям; в) не менее чем по двум облигациям.

## **Контрольная работа № 2 «Случайные величины»**

1. Проводятся три независимых измерения исследуемого образца. Вероятность допустить ошибку в каждом измерении равна 0,01. СВ  $X$  — число ошибок, допущенных в измерениях. Найти закон распределения указанной дискретной СВ  $X$  и ее функцию распределения  $F(x)$ . Вычислить

математическое ожидание  $M(X)$ , дисперсию  $D(X)$  и среднее квадратичное отклонение  $\sigma(X)$ . Построить график функции распределения  $F(x)$ .

2. Дана функция распределения  $F(x)$  СВ  $X$ . Найти плотность распределения вероятностей  $f(x)$ , математическое ожидание  $M(X)$ , дисперсию  $D(X)$  и вероятность попадания СВ  $X$  на отрезок  $[a; b]$ . Построить графики функций  $F(x)$  и  $f(x)$ .

### Задания для итогового тестирования

1. 20 ребят выстраиваются в ряд. Сколько существует способов их расстановки?

А)\* 20! Б) 19! В)  $10 \cdot 19!$  Г) 18! Д)  $20 \cdot 19$

2. В урне 3 белых, 4 черных и 5 красных шаров. Вынимается случайным образом 2 шара. Какова вероятность того, что вынуты шары одного цвета.

А)  $\frac{13}{33}$  Б)\*  $\frac{19}{66}$  В)  $\frac{17}{60}$  Г)  $\frac{7}{10}$  Д)  $\frac{5}{12}$

3. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго равны 0,5 и 0,6 соответственно. Найти вероятность поражения цели (хотя бы один раз).

А)\* 0,8 Б) 0,3 В) 0,4 Г) 0,9 Д) 0,6

4. Из колоды карт вынимается карта. Событие  $A$  – вынутая карта – валет;  $B$  – вынутая карта – картинка. События  $A$  и  $B$ :

А) зависимые; Б)\* независимые; В)\* совместные;  
Г) несовместные; Д) противоположные.

5. В первой группе 20 студентов, во второй – 18. Половина студентов первой группы и третья часть студентов второй группы занимается спортом. Найти вероятность того, что случайно выбранный студент занимается спортом.

А)  $\frac{2}{9}$  Б)  $\frac{1}{5}$  В)\*  $\frac{8}{19}$  Г)  $\frac{1}{6}$  Д)  $\frac{9}{10}$

6. Дискретная случайная величина задана законом распределения:

$X$	1	2	3
$P$	0,1	0,3	0,6

Значение функции распределения  $F(3)$  равно

А) 0,1 Б) 0,3 В) 0,4 Г) 0,5 Д)\* 0,6

7. Найти дисперсию случайной величины, имеющей распределение

$X$	1	2	3
$P$	0,1	0,3	0,6

А)\* 0,45 Б) 1 В) 2 Г) 2,5 Д) 6,7

8. Дискретная случайная величина задана законом распределения:

$X$	-2	1	3
$P$	0,1	$p$	0,2

Значение  $p$  равно:

А) 0,1 Б)\* 0,7 В) 0,4 Г) 0,5 Д) 0,6

9. Если случайную величину уменьшить в два раза, то ее дисперсия

А) уменьшится на два; Б)\* уменьшится в четыре раза;

В) уменьшится в два раза; Г) увеличится в два раза; Д) не изменится.

10. Вероятность поражения мишени 0,4 Стрельба ведется до первого попадания.

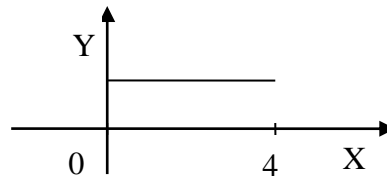
Математическое ожидание числа выстрелов равно

А) 1 Б) 2 В)\* 2,5 Г) 4 Д) 6

11. Средняя продолжительность телефонного разговора равна 8 минут. Дисперсия продолжительности телефонного разговора равна

А)\* 8 Б) 16 В) 32 Г) 40 Д) 64

12. График плотности распределения вероятностей  $f(x)$  случайной величины  $X$  имеет вид.



Дисперсия случайной

А)  $\frac{1}{2}$

Б) 1

В)\*  $\frac{4}{3}$

Г) 2

величины  $X$  равна

Д) 3

13. Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью распределения

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{6\pi}} \exp\left\{-\frac{(x-5)^2}{6}\right\}.$$

Дисперсия  $DX$  случайной величины  $X$  равна

А) 2

Б)\* 3

В)  $\sqrt{6}$

Г) 6

Д) 36

14. Вероятность того, что случайная величина  $X$ , имеющая распределение Пуассона, примет значение равное  $m$  равна

А)  $\frac{\lambda^m}{m} e^{-\lambda}$ ; Б)\*  $\frac{\lambda^m}{m!} e^{-\lambda}$ ; В)  $\frac{\lambda}{m} e^{\lambda}$ ; Г)  $\frac{\lambda^m}{m} e^{-m}$ ; Д)  $\frac{\lambda}{m} e^{-m}$ .

15. Дисперсия случайной величины  $X$ , имеющей биномиальное распределение, равна

А)  $n \cdot (1-p)$ ; Б)  $n \cdot p$ ; В)  $n \cdot (1-p)^2$ ; Г) \*  $n \cdot p \cdot (1-p)$ ; Д)  $n \cdot p^2$ .

16. Случайная величина  $X$ , равная числу появлений случайного события в  $n$  испытаниях, имеет распределение

А) Бернулли; Б)\* биномиальное; В) геометрическое; Г) гипергеометрическое; Д) Пуассона.

17. Функция плотности случайной величины  $X$ , равномерно распределенной на отрезке  $[a; b]$ , имеет вид

$$\text{А) } f(x) = \begin{cases} \frac{x}{b+a}, & x \in [a; b], \\ 0, & x \notin [a; b] \end{cases}; \quad \text{Б) } f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b+a}, & x \in [a; b], \\ 0, & x \notin [a; b] \end{cases};$$

$$\text{В) } f(x) = \begin{cases} \frac{x}{b-a}, & x \in [a; b], \\ 0, & x \notin [a; b] \end{cases}; \quad \text{Г)* } f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, & x \in [a; b], \\ 0, & x \notin [a; b] \end{cases};$$

$$\text{Д) } f(x) = \begin{cases} \frac{x+a}{b+a}, & x \in [a; b], \\ 0, & x \notin [a; b] \end{cases}.$$

18. Плотность нормального распределения с параметрами  $a$  и  $\sigma$  имеет вид

$$\text{А) } \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left\{-\frac{(x+a)^2}{2\sigma}\right\}; \quad \text{Б) } \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left\{-\frac{(x+a)^2}{2\sigma^2}\right\};$$

$$\text{В) } \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left\{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma}\right\}; \quad \text{Г)* } \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left\{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}\right\};$$

$$\text{Д) } \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left\{-\frac{(x+a)^2}{2\sigma^2}\right\}.$$

19. Произведены измерения некоторой физической величины 8, 8, 9, 11. Выборочная дисперсия равна

А) 0,5; Б) 1;      В)\* 1,5;      Г) 1,6; Д) 2.

20. Выборочная средняя является оценкой математического ожидания, обладающей свойствами

А) смещенная;      Б) \*несмещенная;      В) эффективная;  
Г) неэффективная;      Д) \*состоятельная.

21. Если основная гипотеза имеет вид  $H_0: a=10$ , то конкурирующей может быть гипотеза:

А)  $H_1: a \geq 10$ ;      Б)  $H_1: a > 11$ ;      В)\*  $H_1: a < 10$ ;      Г)  $H_1: a \neq 11$ ;      Д)\*  $H_1: a \neq 10$ .

22. Уровень значимости – это:

А)\* вероятность ошибки первого рода;

Б) вероятность ошибки второго рода;

В) вероятность попадания критерия в критическую область при условии справедливости гипотезы  $H_0$ ;

Г) вероятность попадания критерия в критическую область при условии справедливости гипотезы  $H_1$ ;

Д) вероятность не совершить ошибку второго рода.