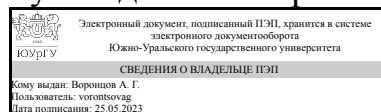


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



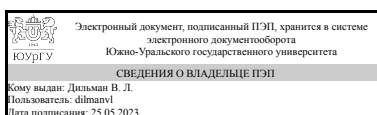
А. Г. Воронцов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.20 Основы теории вероятности и стохастических процессов  
для направления 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Математический анализ и методика преподавания математики

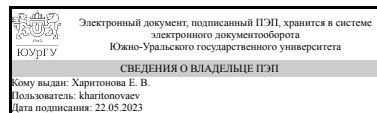
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 927

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., доц.



В. Л. Дильман

Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доц., доцент



Е. В. Харитоновна

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины "Основы теории вероятности стохастических процессов" являются: фундаментальная подготовка в области построения и анализа вероятностных моделей, овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в разнообразных приложениях. выработка навыков статистического анализа экспериментальных данных в условиях неопределенности. Задачами освоения дисциплины является подготовка обучающихся к научно-исследовательской деятельности: анализ научно-технической информации, математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования; участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств; подготовка к проектно-конструкторской деятельности: сбору и анализу исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов.

### Краткое содержание дисциплины

Вероятность. Пространство исходов; операции над событиями; алгебра и сигма-алгебра элементарных событий; измеримое пространство; алгебра борелевских множеств; аксиоматика А.Н. Колмогорова; свойства вероятности. Вероятностное пространство как математическая модель случайного эксперимента; теорема об эквивалентности аксиом аддитивности и непрерывности вероятности; дискретное вероятностное пространство; классическое определение вероятности; функция распределения вероятностной меры, ее свойства; теорема о продолжении меры с алгебры интервалов на сигма-алгебру борелевских множеств; взаимно-однозначное соответствие между вероятностными мерами и функциями распределения; непрерывные и дискретные распределения; примеры вероятностных пространств. Случайные величины и векторы: функции распределения случайных величин и векторов; функции от случайных величин; дискретные и непрерывные распределения; сигма-алгебры, порожденные случайными величинами. Условная вероятность; формула полной вероятности; независимость событий; задача о разорении игрока; прямое произведение вероятностных пространств; схема Бернулли; предельные теоремы для схемы Бернулли. Математическое ожидание: интеграл Лебега; математическое ожидание случайной величины; дисперсия; теоремы о математическом ожидании и дисперсии; вычисление математического ожидания и дисперсии для некоторых распределений; ковариация, коэффициент корреляции; неравенство Чебышева; закон больших чисел. Предельные теоремы: характеристическая функция, многомерное нормальное распределение; виды сходимости: по вероятности, с вероятностью 1, по распределению; прямая и обратная теоремы для характеристических функций; центральная предельная теорема; формула обращения для характеристических функций; неравенство Колмогорова; усиленный закон больших чисел. Основные понятия математической статистики, метод максимума правдоподобия, доверительные интервалы; методы проверки статистических гипотез; определение стохастического процесса, задание стохастических процессов с помощью конечномерных распределений. Цепи Маркова, их статистический и физический смысл, марковские процессы, конечные однородные цепи Маркова.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	Знает: области прикладного применения теории вероятностей и стохастических процессов; основные определения и теоремы теории вероятностей и стохастических процессов Умеет: находить вероятности в конкретных задачах, находить параметры распределений случайных величин и стохастических процессов Имеет практический опыт: нахождения параметров функции распределения случайной величины

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.08 Математический анализ, 1.О.09 Линейная алгебра и аналитическая геометрия, 1.О.11 Физика, 1.О.10 Дифференциальные уравнения	ФД.02 Квантовые технологии: состояние и перспективы, 1.О.21 Статистические основы интеллектуального анализа данных, 1.О.27 Интегральная электроника и наноэлектроника, 1.О.26 Наноэлектроника

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.11 Физика	Знает: основы экспериментального метода исследования; методику обработки данных эксперимента, методики анализа физических систем, основные определения и законы физики, фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы Умеет: проводить простые эксперименты, грамотно представлять результаты измерений, оценивать погрешность, применять системный подход для решения физических задач, применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера Имеет практический опыт: проведения эксперимента, обработки экспериментальных данных, использования знаний физики и математики при решении практических задач
1.О.09 Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Знает: области прикладного применения линейной алгебры и аналитической геометрии; основные определения и теоремы линейной алгебры и аналитической геометрии Умеет: применять методы линейной алгебры и

	аналитической геометрии для решения задач теоретического и прикладного характера Имеет практический опыт:
1.О.10 Дифференциальные уравнения	Знает: области прикладного применения дифференциальных уравнений;Классификацию дифференциальных уравнений;основные способы решения дифференциальных уравнений Умеет: решать дифференциальные уравнения Имеет практический опыт: применения дифференциальных уравнений для решения задач
1.О.08 Математический анализ	Знает: области прикладного применения дифференциального и интегрального исчисления;основные определения и теоремы математического анализа Умеет: применять методы математического анализа для решения задач теоретического и прикладного характера Имеет практический опыт:

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 90,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	80	80
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,5	53,5
Подготовка к экзамену	16,5	16,5
Выполнение домашних самостоятельных работ: Элементарное введение в теорию вероятностей – расчетное задание	5	5
Выполнение домашних самостоятельных работ: Законы больших чисел и предельные теоремы	8	8
Выполнение домашних самостоятельных работ: Числовые характеристики с.в	4	4
Выполнение домашних самостоятельных работ: Случайные величины и законы распределения	8	8
Выполнение домашних самостоятельных работ: Основные правила вычисления вероятностей - расчетное задание	8	8
Выполнение домашних самостоятельных работ: Действия над случайными величинами	4	4
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Случайные события и вероятности. Основные понятия теории	16	6	10	0
2	Случайные величины и законы распределения	20	8	12	0
3	Числовые характеристики случайных величин	16	6	10	0
4	Разные распределения. Примеры и приложения	8	2	6	0
5	Законы больших чисел и предельные теоремы	20	10	10	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Введение в теорию. Основные понятия. События. Вероятность. Основные свойства. Алгебра событий. Основные правила вычисления вероятностей.	2
2	1	Вероятностные пространства. Примеры вероятностей на простейших сигма-алгебрах. Прямая, плоскость, .	2
3	1	Последовательности независимых экспериментов. Совмещение экспериментов	2
4	2	Случайные величины. Законы распределения с.в	2
5	2	Функция распределения и ее свойства. Теорема Лебега. Дискретные, непрерывные и сингулярные распределения	2
6	2	Дискретные с.в. Ряд распределения. Примеры Непрерывные распределения. Плотность распределения и ее свойства	2
7	2	Векторные случайные величины и их законы распределения. Условные и частные распределения	2
8	3	Числовые характеристики случайных величин. Характеристики положения. Математическое ожидание	2
9	3	Числовые характеристики рассеяния. Дисперсия и среднеквадр. отклонение	2
10	3	Числовые характеристики связи. Корреляция и регрессия	2
11	4	Нормальное распределение и его характеристика. Многомерное нормальное распределение	2
12	5	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Теорема Хинчина. Усиленные законы больших чисел	2
13	5	Характеристические и производящие функции распределений. Свойства характеристических функций.	2
14	5	Прямая и обратная теорема для производящих функций. Теорема сложения. Теорема обращения	2
15	5	Центральная предельная теорема для одинаково распределенных слагаемых. Теорема Ляпунова. Теорема Линдеберга. Теорема Муавра –Лапласа. Вычисление совокупных и индивидуальных биномиальных вероятностей	2
16	5	Количественная форма законов больших чисел. Задача о среднем арифметическом	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол- во
--------------	--------------	---	------------

			часов
1	1	Подсчет численностей выборочных совокупностей. Элементы комбинаторики	2
2	1	Классическое определение вероятности. Схема случаев Основные правила вычисления вероятностей.	2
3	1	Зависимость и независимость. Полная вероятность. Геометрические вероятности	2
4	1	Повторные независимые испытания. Формула Бернулли	2
5	1	Контрольная работа «Случайные события»	2
6	2	Дискретные с.в. Ряд распределения.	2
7	2	Стандартные дискретные распределения: биномиальное, геометрическое, гипергеометрическое, равномерное, Пуассона.	2
8	2	Плотность распределения и ее свойства.	2
9	2	Стандартные непрерывные распределения: равномерное, экспоненциальное, нормальное	2
10	2	Функция распределения и ее свойства. Закон распределения функции случайных аргументов.	2
11	2	Действия над случайными величинами. Сложение, свертка	2
12	3	Математическое ожидание и его свойства	2
13	3	Дисперсия и ее свойства	2
14	3	Корреляция и регрессия. Нормальная корреляция и регрессия	2
15	3	Многомерные с.в. и их законы распределения	2
16	3	Контрольная работа «Случайные величины»	2
17	4	Нормальное распределение и его свойства.	2
18	4	Двумерное нормальное распределение	2
19	4	Матрица ковариаций	2
20	5	Законы больших чисел	2
21	5	Характеристические функции и их свойства	2
22	5	Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Вычисление совокупных биномиальных вероятностей	2
23	5	Вычисление индивидуальных биномиальных вероятностей	2
24	5	Теорема Пуассона	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	ПУМД, осн. лит. 1, доп. лит. 1, метод. пос. 1, ЭУМД, лит. 1, 2	4	16,5
Выполнение домашних самостоятельных работ: Элементарное введение в теорию вероятностей – расчетное задание	ПУМД, осн. лит 1, с.4-57, 145, ЭУМД, осн.лит.1, с.5-14.	4	5
Выполнение домашних самостоятельных работ: Законы больших чисел и предельные теоремы	ПУМД, осн. лит 1, с.126-137,145	4	8

Выполнение домашних самостоятельных работ: Числовые характеристики с.в	ПУМД, осн. лит 1, с.110-124,145	4	4
Выполнение домашних самостоятельных работ: Случайные величины и законы распределения	ПУМД, осн. лит 1, с.58-87,145, ЭУМД, доп. лит. 1, с.48-61	4	8
Выполнение домашних самостоятельных работ: Основные правила вычисления вероятностей - расчетное задание	ПУМД, осн. лит 1, с.4-57, 145, ЭУМД, осн.лит.1, с.5-14.	4	8
Выполнение домашних самостоятельных работ: Действия над случайными величинами	ПУМД, осн. лит 1, с.88-109,145	4	4

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	Задание 1. Подсчет численностей выборочных совокупностей	0,08	10	Задание содержит десять задач, каждая из которых, в случае правильного решения, оценивается в один балл	экзамен
2	4	Текущий контроль	Задание 2. Элементарное введение в теорию вероятностей	0,08	10	Задание содержит десять задач, каждая из которых, в случае правильного решения, оценивается в один балл	экзамен
3	4	Текущий контроль	Задание 3. Случайные величины и законы определения	0,08	10	Задание содержит семь задач: задачи №№1-4 оцениваются в один балл каждая, задачи №№ 5-7 - по два балла в случае полного и правильного решения, один балл - в случае неполного решения	экзамен
4	4	Текущий контроль	Задание 4. Действия над случайными величинами	0,12	12	Задание содержит двенадцать задач, каждая из которых, в случае правильного решения, оценивается в один балл	экзамен
5	4	Текущий контроль	Задание 5. Числовые характеристики случайных величин	0,07	9	Задание содержит девять задач, каждая из которых, в случае правильного решения, оценивается в один балл	экзамен
6	4	Текущий контроль	Задание 6. Законы больших чисел и предельные теоремы	0,07	9	Задание содержит девять задач, каждая из которых, в случае правильного решения, оценивается в один балл	экзамен
7	4	Текущий	Контрольная	0,25	30	Контрольная работа содержит 6 задач,	экзамен

		контроль	работа №1. Случайные события и их вероятности			каждая из которых, в случае правильного и полного решения оценивается в пять баллов; 5 балла - задача решена правильно, недочеты отсутствуют; 4 балла - задача решена правильно, имеются небольшие недочеты; 3 балла - приведено решение задачи, в нем содержатся ошибки; 2 балла - правильно определен тип задачи, выписаны формулы для решения. 1 балл - задача не решена, имеются записи, относящиеся к решению задачи 0 баллов - нет записей, относящихся к решению задачи	
8	4	Текущий контроль	Контрольная работа №2. Случайные величины и законы распределения	0,25	30	Контрольная работа содержит 6 задач, каждая из которых, в случае правильного и полного решения оценивается в пять баллов; 5 балла - задача решена правильно, недочеты отсутствуют; 4 балла - задача решена правильно, имеются небольшие недочеты; 3 балла - приведено решение задачи, в нем содержатся ошибки; 2 балла - правильно определен тип задачи, выписаны формулы для решения. 1 балл - задача не решена, имеются записи, относящиеся к решению задачи 0 баллов - нет записей, относящихся к решению задачи	экзамен
9	4	Промежуточная аттестация	Письменная экзаменационная работа	-	40	Письменный экзамен содержит восемь разделов, в каждом из которых - теоретический вопрос и задача. На решение отводится 3 часа. Теоретический вопрос внутри каждого раздела оценивается в 1 балл. Если ответ неверный или отсутствует - 0 баллов. Каждая правильно решенная задача соответствует 4 баллам. Если способ решения задачи определен правильно, в ходе решения есть только вычислительные ошибки - 3 балла. Если способ решения задачи определен правильно, в ходе решения выявлены теоретические неточности - 2 балла. Если способ решения определен правильно, но выписаны только формулы для решения задачи - 1 балл. Задача не решена - 0 баллов. Максимальное количество баллов за	экзамен



					промежуточную аттестацию – 40.	
--	--	--	--	--	--------------------------------	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзаменационная работа как контрольное мероприятие промежуточной аттестации не является обязательной - возможно выставление оценки по текущему контролю. На решение отводится три часа, после проверки - в случае возникновения вопросов - возможно собеседование по содержанию написанного.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПК-1	Знает: области прикладного применения теории вероятностей и стохастических процессов; основные определения и теоремы теории вероятностей и стохастических процессов	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: находить вероятности в конкретных задачах, находить параметры распределений случайных величин и стохастических процессов	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: нахождения параметров функции распределения случайной величины	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Вся высшая математика Т. 5 В 6 т.: Учеб. М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - М.: Эдиториал УРСС, 2001. - 293,[1] с.

#### б) дополнительная литература:

1. Семенчин, Е. А. Теория вероятностей в примерах и задачах Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Приклад. математика" Е. А. Семенчин. - СПб. и др.: Лань, 2007. - 350, [1] с.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. 7. В. И. Заляпин, И. Г. Витовтов, Л. Д. Менихес. Высшая математика. Типовые расчеты. Часть IV. Теория вероятностей., ЮУрГУ, Челябинск, 1999

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. 7. В. И. Заляпин, И. Г. Витовтов, Л. Д. Менихес. Высшая математика. Типовые расчеты. Часть IV. Теория вероятностей., ЮУрГУ, Челябинск, 1999

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Горлач, Б.А. Теория вероятностей и математическая статистика. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2013. – 320 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/4864">http://e.lanbook.com/book/4864</a> – Загл. с экрана
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бочаров, П.П. Теория вероятностей. Математическая статистика. [Электронный ресурс] / П.П. Бочаров, А.В. Печинкин. – Электрон. дан. – М. : Физматлит, 2005. – 296 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/59406">http://e.lanbook.com/book/59406</a> – Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено